



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**



## **PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NO VIVEIRO DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS - SC**

Amaranta Ferreira Bellei

Florianópolis - SC  
2013

Amaranta Ferreira Bellei

## **PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NO VIVEIRO DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS - SC**

Relatório de Estágio Obrigatório  
apresentado ao curso de graduação em  
Agronomia. Do Centro de Ciências  
Agrárias. Da Universidade Federal de  
Santa Catarina, como requisito para a  
obtenção do título de Engenheira  
Agrônoma.

Orientadora: Dra. Roberta Sales Guedes

Supervisor: Eng. Agrônomo Airton Faes

Local: Parque Municipal da Lagoa do Peri

Florianópolis - SC

2013

## DEDICATÓRIA

*“Dedico à minha mãe, que sempre me apoiou em minhas decisões e que priorizou, através de seu esforço, os estudos em minha vida.”*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela minha vida, pela minha saúde, por ter me guiado e ter colocado em minha vida pessoas essenciais que me deram força e apoio para que eu pudesse realizar mais esta obra em minha vida. Tenho convicção que é apenas o início de um maravilhoso trabalho a ser realizado.

A minha mãe agradeço pelo incansável apoio aos meus estudos, pela amizade, preocupações e pela confiança.

A meu pai, que apesar da distância, sempre me incentivou a ir em busca dos meus sonhos.

A todos os meus familiares e em especial aos meus avós Tita e Renilda.

A meu namorado Isaac pelo companheirismo em todos os momentos.

A Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM), pela oportunidade do estágio no Parque Municipal da Lagoa do Peri, bem como agradeço a todos os funcionários pela agradável companhia e apoio na realização deste estágio.

Ao fiscal Mauro Manoel da Costa pela ajuda nas questões referentes ao viveiro.

A professora Roberta Sales Guedes, pela orientação e correção do trabalho, e por sua paciência e simpatia.

A banca avaliadora, Prof. Dr. Enio Luiz Pedrotti e MSc. Marília Shibata, pelas contribuições na correção.

A Lucimar F. Schvirck por toda a ajuda e disponibilidade durante a graduação, especialmente neste último semestre.

Ao Eng. Agrônomo Gilmar Borsoi, que sempre de bom humor, fez o possível para me ajudar durante a graduação.

A todos os professores do curso de Agronomia que diretamente proporcionaram conhecimento para minha formação;

E por fim, quero também manifestar meu agradecimento a todas as pessoas que com a sua cultura, jeito de pensar, de agir e de falar contribuíram para que eu pudesse perceber e olhar a vida e o mundo sob outras perspectivas.

Muito Obrigada!

## **PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NO VIVEIRO DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS - SC**

### **RESUMO**

No presente relatório são apresentadas as atividades desenvolvidas e acompanhadas durante o estágio de conclusão de curso, realizado no Viveiro de mudas nativas do Parque Municipal da Lagoa do Peri, localizado no município de Florianópolis - SC. Acompanhou-se todo o processo de produção de mudas nativas desde a coleta das sementes nas árvores matrizes localizadas nas áreas de preservação biológica do Parque, passando pelo beneficiamento das sementes, o manejo das mudas dentro do viveiro, o preparo destas para a expedição, o plantio de mudas e também se participou de atividades relacionadas à educação ambiental. O presente trabalho buscou apresentar a dinâmica da produção de mudas dentro do Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri, o qual é responsável pela produção de mudas nativas da Mata Atlântica, sendo um importante instrumento que atende às necessidades e demandas internas da FLORAM (Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis). As mudas produzidas no viveiro têm por objetivo a recuperação e restauração de áreas degradadas, a arborização, o paisagismo de espaços públicos e a educação ambiental na cidade de Florianópolis - SC, desenvolvendo, portanto, um papel importante no que se refere à qualidade ambiental da cidade. No período de realização do estágio foram alcançadas as expectativas e objetivos, aproveitando ao máximo a oportunidade de aplicar o conhecimento teórico adquirido no curso de Agronomia, à prática realizada no local de estágio. Desta forma a experiência adquirida com o estágio torna-se essencial para a formação integral do acadêmico.

**Palavras chaves:** produção de mudas, Lagoa do Peri, FLORAM, qualidade ambiental

## **PRODUCTION OF NATIVE SEEDLINGS IN THE NURSERY OF THE PERI LAGOON MUNICIPAL PARK, FLORIANÓPOLIS - SC**

### **ABSTRACT**

This report presents the activities carried out and monitored during the stage of completion, held in nursery seedlings native Peri Lagoon Municipal Park, located in Florianópolis - SC. Followed up the whole process of production of seedlings from native seed collection in the main trees located in areas of biological preservation of the park, through the processing of seeds, seedling management in the nursery, prepare these for the expedition, planting seedlings and also participated in activities related to environmental education. This paper aimed to present the dynamics of the production of seedlings in the nursery of the Municipal Park of Peri Lagoon, which is responsible for the production of plants native to the Brazil's Atlantic forest, an important tool that meets the needs and demands of internal FLORAM (Foundation Municipal Environment Florianópolis). Seedlings produced in nurseries aim recovery and restoration of degraded areas, afforestation, landscaping of public spaces and environmental education in the city of Florianópolis - SC, developing therefore an important role with regard to the environmental quality of the city. In the period of the internship were met expectations and objectives, taking full advantage of the opportunity to apply the theoretical knowledge acquired in the course of Agronomy, the practice held at local stage. Thus the experience of the stage becomes essential for the formation of the academic.

**Keywords:** seedling production, Peri Lagoon, FLORAM, environmental quality

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>01</b> |
| <b>2. DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....</b>                                       | <b>03</b> |
| 2.1. O Parque Municipal da Lagoa do Peri.....                                 | 03        |
| 2.2. O Viveiro de Mudanças Nativas.....                                       | 05        |
| <b>3. OBJETIVOS.....</b>  | <b>07</b> |
| 3.1. Objetivos Gerais.....  | 07        |
| 3.2. Objetivo Específicos.....  | 07        |
| <b>4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>                                       | <b>08</b> |
| <b>5. PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI.....</b> | <b>09</b> |
| 5.1. Obtenção das Sementes.....   | 12        |
| 5.1.1. Seleção das espécies .....   | 12        |
| 5.1.2. Escolha das árvores matrizes.....                                      | 14        |
| 5.1.3. Época de coleta.....   | 15        |
| 5.1.4. Coleta.....  | 16        |
| 5.1.5. Beneficiamento e armazenamento das sementes.....                       | 19        |
| 5.1.6. Quebra da dormência de sementes.....                                   | 23        |
| 5.2. Viveiros.....  | 24        |
| 5.2.1. Localização e infraestrutura.....                                      | 24        |
| 5.2.2. Área de preparação básica.....   | 26        |
| 5.2.3. Administração e planejamento.....                                      | 28        |
| 5.2.4. Sistema de irrigação.....  | 29        |
| 5.2.5. Canteiros.....   | 31        |
| 5.2.6. Área de espera.....  | 34        |
| 5.3. Insumos.....   | 36        |
| 5.3.1. Sementes.....  | 36        |
| 5.3.2. Substrato.....   | 36        |
| 5.3.3. Recipiente.....  | 40        |
| 5.4. Manejo e Produção de Mudanças.....                                       | 44        |
| 5.4.1. Semeadura.....   | 47        |
| 5.4.2. Repicagem.....   | 53        |
| 5.4.3. Controle de pragas, doenças e plantas invasoras.....                   | 54        |
| 5.4.4. Adubação.....  | 56        |
| 5.5. Preparo das Mudanças para Expedição.....                                 | 57        |
| 5.5.1. Seleção das mudas.....   | 57        |
| 5.5.2. Rustificação das mudas.....  | 58        |
| 5.6. Plantio das mudas.....   | 59        |
| 5.8. Educação Ambiental.....  | 60        |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>   | <b>62</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>64</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão descritas as atividades desenvolvidas durante o estágio de conclusão do curso de Agronomia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o qual foi realizado no primeiro semestre do ano de 2013, no Viveiro de Mudanças Nativas do Parque Municipal da Lagoa do Peri, localizado ao Sul da Ilha de Florianópolis - SC. O estágio teve a supervisão do Engenheiro Agrônomo Airton Faes, responsável técnico do Viveiro e orientação acadêmica da Professora Roberta Sales Guedes, da Universidade Federal de Santa Catarina.

O estágio iniciou-se na data de 26 de fevereiro de 2013 e terá seu término em 15 de julho de 2013, totalizando 630 horas. O enfoque principal foi o acompanhamento das atividades de rotina de um viveiro florestal, incluindo atividades desde a coleta das sementes até a produção das mudas. Desta forma, a finalidade de se realizar o estágio na área de produção de mudas nativas deve-se a constante demanda de mudas para reflorestamento e a possibilidade de se aplicar conhecimento teórico à prática, visando uma oportunidade de grande aprendizado.

Com as atuais perspectivas do crescimento urbano e o aumento da percepção da necessidade de se realizar compensações ambientais, cresce também a sensibilização da importância de se preservar as florestas que já existem e restaurar as que se encontram em elevado grau de antropização. Desta forma, o Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri é responsável pela produção de mudas nativas da Mata Atlântica, sendo um importante instrumento que atende às necessidades e demandas internas da FLORAM (Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis). As mudas produzidas no viveiro têm por objetivo a recuperação de áreas degradadas, a arborização, o paisagismo de espaços públicos e a educação ambiental na cidade de Florianópolis - SC, desenvolvendo, portanto, um papel importante no que se refere à qualidade ambiental da cidade.

O estágio de conclusão é uma importante etapa no processo de aprendizagem, é visto como a transformação do aluno em profissional, pois é a última etapa da graduação deste. Através do estágio pode-se unir a prática realizada no local de estágio junto à teoria aprendida em sala de aula e estes dois



aspectos são fundamentais para formar profissionais capacitados para enfrentar os problemas e as dificuldades geradas no dia a dia de um engenheiro agrônomo. Desta forma a experiência adquirida com o estágio torna-se essencial para a formação integral do acadêmico.

A Mata Atlântica apresenta plantas com características de rara beleza, cor, flores, porte que muitas vezes não são utilizadas pela ausência de informações ou falta de exemplares disponíveis nos viveiros (DALMAS, 2008). Antes da iniciativa da criação do referido viveiro pouca ou nenhuma espécie nativa era utilizada na ornamentação e paisagismo das praças, parques e vias públicas da nossa cidade de Florianópolis - SC. Além disso, a recuperação de áreas degradadas era realizada com mudas adquiridas de viveiros florestais privados com número de espécies nativas restrito a poucas espécies disponíveis no mercado, não suportando a constante demanda das medidas de compensações do município, além de oferecerem uma diversidade de espécies insatisfatória. Com base nisso, a implantação do Viveiro de Mudas do Parque Municipal da Lagoa do Peri procurou garantir o fornecimento de mudas de plantas nativas da Mata Atlântica e tem como objetivo de proporcionar ao município de Florianópolis - SC mudas de qualidade para utilização em ações diversas.

O referido estágio permitiu conhecer as atividades desenvolvidas em um viveiro florestal desde a coleta das sementes até a produção das mudas. Foram vivenciados momentos de significativa importância em que se pode descobrir e visualizar novas realidades ambientais e acompanhar profissionais capacitados e extremamente competentes em suas funções.

O presente relatório de estágio foi elaborado a partir de informações obtidas durante o período de sua realização e complementadas com a pesquisa de referências.

## 2. DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO

### 2.1. Parque Municipal da Lagoa do Peri

O Parque Municipal da Lagoa do Peri está localizado a sudeste da Ilha de Santa Catarina, no Distrito da Armação do Pântano do Sul. O parque abriga a Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri, que possui uma superfície de 20,3 km<sup>2</sup>, com espelho d'água de 5,2 km<sup>2</sup>. Todas as terras que compõem o Parque estão entre as coordenadas 27°42'41" e 27°46'29" de latitude sul e 48°30'06" e 48°33'34" de longitude oeste (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa contendo a localização do Parque Municipal da Lagoa do Peri. Fonte: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/floram/>.

O Parque é uma região de interesse para preservação desde a década de 50, quando o Decreto Presidencial nº 30.443, de 25/01/52, declarou como “remanescentes de floresta nativa” a vegetação existente, desde as margens da Lagoa até a extremidade sul da Ilha de Santa Catarina. Em 1976, o Decreto Municipal nº 1.408, de 04/06/76, tombou a área da bacia hidrográfica da Lagoa do Peri como Patrimônio Natural, também com o objetivo de proteger os ecossistemas ali existentes.

Aproximadamente cinco anos após o tombamento, foi criado o Parque Municipal da Lagoa do Peri, através da Lei Municipal nº 1.828/81, de 04/12/81, que também instituiu sua estrutura administrativa, com os seguintes objetivos: 1 - Proteger o manancial hídrico da bacia da Lagoa do Peri de modo a permitir uma utilização adequada de seu potencial, visando abastecer a população do sul da Ilha de Santa Catarina; 2 - Proteger o patrimônio natural representado pela flora, fauna e paisagem, de modo que possa ser utilizado como área de interesse ecológico e de pesquisa científica; 3 - Propiciar o desenvolvimento social crescente da comunidade nativa e; 4 - Aproveitar as condições peculiares de sua paisagem natural e cultural para o adequado desenvolvimento de atividades educativas, de lazer e recreação.

Um dos principais motivos que justificou a criação do Parque, além do aspecto puramente ecológico (proteção dos ecossistemas), é o fato da água da lagoa ser de água doce (e de boa qualidade) representando uma importante fonte de abastecimento de água potável para população do sul da Ilha de Santa Catarina. Mais tarde, durante os estudos para a execução das obras de captação de água, o universo da população beneficiada foi estendido até a região leste da ilha, mais especificamente até a Barra da Lagoa, incluindo as comunidades existentes no percurso até a mesma.

Sendo assim, o Parque foi criado visando manter a cobertura vegetal nativa e os ecossistemas presentes na bacia de drenagem da Lagoa do Peri e, principalmente, estancar o processo de ocupação urbana intensa e irregular que vinha se verificando na época da criação desta unidade de conservação, de forma a garantir a qualidade e a quantidade de água potável disponível naquele manancial.

O Decreto Municipal nº 091/82, de 01/07/82, regulamentou a Lei Municipal nº 1.828/81 e instituiu seu Plano Diretor de Ocupação e Uso do Solo. De acordo com a legislação aprovada, os solos do território do Parque são classificados como áreas de usos não urbanos, especificamente como Área de Preservação Permanente (APP), destinando-se a fins científicos, culturais e recreativos, compatíveis com a preservação integral dos ecossistemas naturais que o compõe, mantendo-se as atividades agrícolas tradicionais por populações residentes na época de criação da unidade.

Desta forma, o território do Parque encontra-se subdividido em três áreas com zoneamentos distintos: Área de Reserva Biológica (ARB) - corresponde à porção do Parque que possui, em seu estado natural ou em estágio avançado de regeneração, a cobertura vegetal denominada Floresta Ombrófila Densa (38,4% da superfície total do Parque); Área de Lazer (AL) - é a lagoa propriamente dita e as formações de sedimentos arenosos e recentes que a separam do mar (restinga, perfazendo 34,4% da área) e é nesta área que está inserido o Viveiro de Mudas Nativas do Parque Municipal da Lagoa do Peri; e por fim a Área de Paisagem Cultural (APC) - é a porção do Parque onde se desenvolvem atividades agrícolas em nível de subsistência e de transformação de caráter artesanal (assentamentos e atividades humanas tradicionais). Esta região do Parque é localmente conhecida como Sertão do Peri (27,2% da superfície do Parque).

## **2.2. Viveiro de Mudas Nativas**

O “Viveiro de Mudas de Plantas Nativas da Mata Atlântica” implantado junto à sede do Parque Municipal da Lagoa do Peri iniciou a produção de mudas em 2007 e teve suas instalações concluídas em 2010. O Viveiro vem se tornando um importante componente para a execução de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), não somente nas Unidades de Conservação (UC) municipais, mas em outras áreas onde há necessidade de se executar este tipo de projeto, já que disponibiliza as mudas de plantas nativas necessárias para a recomposição da cobertura vegetal (FLORAM, 2013). A criação do Viveiro de Mudas Nativas do Parque Municipal da Lagoa do Peri deveu-se principalmente pela busca de produção de mudas capazes de suprir a demanda do município para ornamentação e arborização de vias públicas, praças, parques e demais

áreas públicas, também para outras áreas que necessitavam de reflorestamento como áreas desapropriadas ou mesmo áreas de preservação permanente que tenham sofrido com a ação humana, permitindo a restauração destas. Atualmente o planejamento urbano leva em conta fatores ecológicos e ambientais e a arborização e o reflorestamento estão inseridos neste contexto (MONICO, 2004).

Até o final do ano de 2011 haviam sido produzidas 34.430 mudas, com o plantio de 12.168. Os plantios se referem à execução de projetos vinculados ao “Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas em Unidades de Conservação - PRADUC” e, em menor escala, a doações feitas a particulares ou instituições de ensino. A produção de mudas no viveiro é apenas de plantas nativas da Mata Atlântica da região centro-leste do Estado de Santa Catarina, incluindo espécies típicas de encostas (floresta ombrófila densa) ou de planícies quaternárias (vegetação de restinga). As atividades envolvem desde a coleta na mata nativa, o beneficiamento dos frutos e sementes, a semeadura e a repicagem para os recipientes, bem como o acompanhamento do desenvolvimento das mudas nos canteiros.

Junto às atividades do viveiro encontra-se o trabalho de educação ambiental. Este proporciona uma transformação de valores levando-se a uma nova postura entre os seres humanos e a biodiversidade (MONICO, 2004). Neste sentido o Parque Municipal da Lagoa do Peri recebe constantes visitas escolares do ensino fundamental e do médio, escolas técnicas, além de universidades tanto para visita quanto para elaboração de trabalhos científicos dentro do parque e diversas instituições de pesquisa.

Pode-se perceber durante a realização do estágio a necessidade constante da produção de mudas, mas mudas com qualidade fisiológica e genética para que estas sejam levadas a campo e resista às condições adversas que irá encontrar e atenda aos objetivos dos programas de reflorestamentos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivos Gerais**

Acompanhar e desenvolver as atividades de rotina do Viveiro de espécies nativas do Parque Municipal da Lagoa do Peri a fim de compreender a dinâmica da produção de mudas nativas.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Acompanhar as coletas de sementes nas áreas do parque;
- Verificar como é realizada a identificação de espécies vegetais da Mata Atlântica;
- Participar da implantação de mudas nas áreas públicas do município;
- Adquirir conhecimentos relacionados à coleta e armazenamento de sementes, substrato e nutrição de mudas de espécies nativas e;
- Obsevar toda a dinâmica da produção de mudas nativas, da coleta de sementes a produção final das mudas.

#### **4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

Durante o estágio foram realizadas diversas atividades relacionadas à produção de mudas nativas. As diversas práticas de manejo foram desde a coleta das sementes até o acompanhamento do plantio permanente. Onde se monitorou os projetos e trabalhos referentes à preservação de áreas do Parque Municipal da Lagoa do Peri e também em outros locais do município. Além disto, foi realizada a identificação de espécies vegetais da Mata Atlântica para coleta de sementes nas áreas localizadas dentro do parque, observando-se o processo de armazenamento e beneficiamento destas sementes coletadas, bem como o processo para superação de dormência de algumas espécies.

Foram adquiridos conhecimentos técnicos importantes na área da produção de mudas nativas como a escolha dos recipientes, a semeadura, a repicagem, entre outros manejos que resultam na maior qualidade das mudas produzidas.

Foi valioso o conhecimento a cerca dos substratos e recipientes mais adequados para produção de mudas, bem como compreender a importância do sombreamento e da irrigação dos canteiros. Pode-se compreender a importância do correto manejo para a sobrevivência das mudas desde a semeadura até o seu plantio em uma área permanente.

## 5. PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI

A produção de mudas nativas é uma atividade empresarial rentável e cada vez mais surgem viveiros com perfil comercial buscando conquistar esse mercado (LE MOS & MARANHÃO, 2008). Atualmente o principal uso das mudas nativas está voltado à recuperação e restauração de áreas degradadas e reflorestamento, tanto em áreas urbanas quanto rurais e em menor escala utilizam-se mudas nativas para ornamentação e arborização de espaços urbanos.

Atualmente no local de estágio são produzidas mudas de mais de 60 espécies nativas, conforme consta na Tabela 1. Foi acompanhado o ciclo de produção de mudas de algumas destas espécies nativas e acredita-se que os conhecimentos relacionados aos métodos de produção de mudas, o sistema de manejo, os equipamentos utilizados, o armazenamento e o transporte das mudas influenciarão diretamente no resultado final da produção garantindo a sobrevivência das mudas no campo.

**Tabela 1:** Lista de espécies produzidas no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri

| Família         | Nome Científico                     | Nome Vulgar                  |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Anacardiaceae   | <i>Schinus terebinthifolius</i>     | Aroeira-vermelha             |
| Apocynaceae     | <i>Aspidosperma parviflorum</i>     | Peroba                       |
|                 | <i>Peschiera catharinensis</i>      | Jasmim-catavento / Leiteira  |
| Aquifoliaceae   | <i>Ilex dumosa</i>                  | Congonha-miúda / Caúna-miúda |
| Bignoniaceae    | <i>Cybistax antisiphilitica</i>     | Ipê-do-morro / Ipê-mandioca  |
|                 | <i>Jacaranda sp.</i>                | Caroba                       |
|                 | <i>Tabebuia crisotrichia (alba)</i> | Ipê-amarelo                  |
|                 | <i>Tebebuia heptaphylla</i>         | Ipê-roxo                     |
|                 | <i>Tabebuia umbellata</i>           | Ipê-amarelo-do-brejo         |
| Bombacaceae     | <i>Pseudobombax grandiflorum</i>    | Embiraçu                     |
| Caesalpinaceae  | <i>Schizolobium parahyba</i>        | Guarapuvu                    |
| Cecropiaceae    | <i>Cecropia adenopus</i>            | Embaúba                      |
|                 | <i>Coussapoa microcarpa</i>         | Figueira-mata-pau            |
| Compositae      | <i>Baccharis sp.</i>                | Vassoura-branca              |
| Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum argentinum</i>      | Cocão / Baga-de-pomba        |
| Euphorbiaceae   | <i>Alchornea iricurana</i>          | Tamanqueiro                  |
|                 | <i>Alchornea triplinervia</i>       | Tanheiro                     |
| Fabaceae        | <i>Canavalia obtusifolia</i>        | Feijão-de-porco              |
| Flacourtiaceae  | <i>Casearia silvestris</i>          | Cafezeiro-do-mato            |
| Guttiferae      | <i>Rheedia gardneriana</i>          | Bacopari                     |

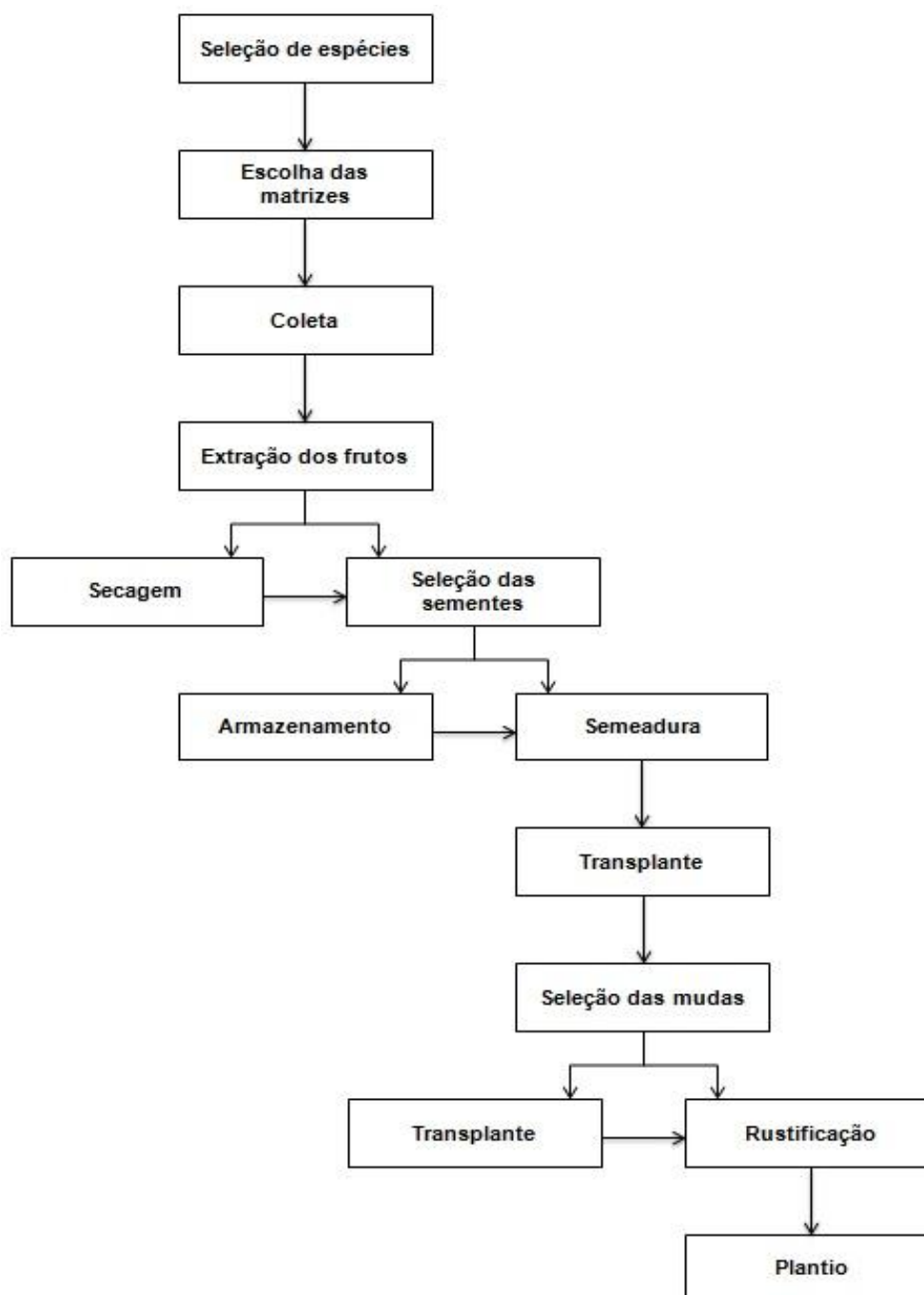


‘Tabela 1. Continuação’

|                 |                                      |                                   |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Lauraceae       | <i>Nectandra membranaceae</i>        | Canela-branca                     |
|                 | <i>Ocotea odorífera</i>              | Canela-sassafrás                  |
|                 | <i>Ocotea pulchella</i>              | Canela-lageana                    |
| Melastomataceae | <i>Miconia cinnamomifolia</i>        | Jacatirão-açu                     |
|                 | <i>Miconia ligustroides</i>          | Jacatirão-mirim                   |
| Mimosaceae      | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timbaúva                          |
|                 | <i>Inga affinis</i>                  | Ingá-quatro-quinas                |
|                 | <i>Inga marginata</i>                | Ingá-feijão                       |
|                 | <i>Piptadenia gonoacantha</i>        | Pau-jacaré                        |
|                 | <i>Sophora tomentosa</i>             | Feijão-da-praia                   |
| Meliaceae       | <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro                             |
| Moraceae        | <i>Ficus gomeleira</i>               | Figueira-da-folha-larga           |
| Myrsinaceae     | <i>Myrsine coryaceae</i>             | Capororoca                        |
|                 | <i>Myrsine parviflora</i>            | Capororoquina                     |
|                 | <i>Myrsine umbellata</i>             | Capororocão                       |
| Myrtaceae       | <i>Campomanesia guazumifolia</i>     | Sete-capotes / Araçá-do-mato      |
|                 | <i>Campomanesia xanthocarpa</i>      | Guabirobeira                      |
|                 | <i>Campomanesia littoralis</i>       | Guabiroba-da-praia                |
|                 | <i>Eugenia brasiliensis</i>          | Grumixama                         |
|                 | <i>Eugenia umbelliflora</i>          | Baguaçu-de-restinga               |
|                 | <i>Eugenia uniflora</i>              | Pitangueira                       |
|                 | <i>Myrceugenia myrcioides</i>        | Guamirim-branco                   |
|                 | <i>Psidium cattleianum</i>           | Jaboticaba                        |
|                 | <i>Psidium cattleianum</i>           | Araçá-amarelo                     |
| Nyctaginaceae   | <i>Guapira opposita</i>              | Maria-mole                        |
| Palmae          | <i>Butia capitata</i>                | Butiá                             |
|                 | <i>Euterpe edulis</i>                | Içara / Palmiteiro                |
|                 | <i>Geonoma gamiova</i>               | Guaricana                         |
|                 | <i>Syagrus romanzofiana</i>          | Gerivá                            |
| Papilionaceae   | <i>Erythrina falcata</i>             | Mulungu / Bico-de-papagaio        |
|                 | <i>Ormosia arborea</i>               | Olho-de-cabra                     |
|                 | <i>Platymiscium floribundum</i>      | Jacarandá-rosa                    |
| Passifloraceae  | <i>Passiflora sp.</i>                | Maracujá                          |
| Proteaceae      | <i>Roupala brasiliensis</i>          | Carvalho-brasileiro               |
| Rubiaceae       | <i>Posocheria acutifolia</i>         | Baga-de-macaco                    |
| Sapindaceae     | <i>Alophylus edulis</i>              | Fruta-de-pomba / chalchal / vacum |
|                 | <i>Cupania vernalis</i>              | Camboatá-vermelho                 |
|                 | <i>Dodonaea viscosa</i>              | Vassoura-vermelha                 |
| Tiliaceae       | <i>Luehea divaricata</i>             | Açoita-cavalo                     |
| Verbenaceae     | <i>Cytharexylum myrianthum</i>       | Tucaneira                         |
|                 | <i>Lantana camara</i>                | Camará                            |

No viveiro de mudas nativas da Lagoa do Peri foi possível participar das atividades diárias, compreendendo a dinâmica de um viveiro florestal, como observado na Figura 2. A produção de mudas em parques e demais áreas de preservação é de fundamental importância e para que estas mudas atinjam um padrão de alta qualidade é preciso o desenvolvimento de pesquisas na área de

produção e no ciclo de produção correto, a baixo custo, e com mudas que apresentem parâmetros morfológicos e fisiológicos adequados, para que as mesmas sobrevivam após plantio.



**Figura 2:** Fluxograma detalhado das atividades que foram acompanhadas durante a produção de mudas nativas no Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

### **5.1. Obtenção das Sementes**

As sementes são organismos responsáveis pela perpetuação e disseminação das espécies na natureza (MEDEIROS, 2001) e a obtenção destas é o ponto de partida para a produção de mudas. Acredita-se que a produção de mudas via semente seja um sistema viável no referido local de estágio, tanto pela parte econômica, por não ser necessário mobilizar recursos financeiros para obtenção das mesmas, como também pelo fato de assegurar a variabilidade genética através da coleta em diferentes matrizes.

Durante as etapas de coleta e beneficiamento ocorrem os maiores riscos das sementes sofrerem danos, perdendo a sua viabilidade (NOGUEIRA & MEDEIROS, 2007). Desta forma, torna-se necessário um planejamento abrangendo o momento certo para a realização da coleta de sementes e a escolha de um método de coleta e de extração de maior eficácia a fim de se obter sementes de boa qualidade e em quantidade suficiente. A falta de planejamento nos trabalhos de coleta de sementes também pode resultar na baixa diversidade de espécies no plantio.

A produção de mudas de algumas espécies pode ser dificultada pelo alto índice de predação de frutos e sementes por animais, ocorrência de pragas e doenças, a raridade de algumas espécies nas áreas de coleta e a baixa produção de frutos por indivíduo de algumas espécies (ZAMITH & SCARANO, 2004).

Outros fatores que podem vir a prejudicar a obtenção das sementes e que também são levados em consideração deve-se ao fato de que os indivíduos em áreas de mata nativa ficam altamente sujeitos às variações na produção de sementes devido às condições edafoclimáticas, alteração de habitats, competição entre espécies, além dos diversos fatores antrópicos como o corte para obtenção de madeira, podendo desta forma reduzir ou eliminar a fonte de sementes de determinadas espécies (SARMENTO, 2010).

#### **5.1.1. Seleção das espécies**

O planejamento das coletas para obtenção de sementes se inicia com o conhecimento das espécies que ocorrem nos remanescentes de mata nativa de cada região, na classificação destas espécies nos diferentes grupos funcionais e da relação dessas espécies com os mosaicos ambientais que ocorrem na floresta

e que irão refletir na sua capacidade de adaptação no ambiente em que for plantada esta muda (DAVIDE & SILVA, 2008).

No viveiro da Lagoa do Peri utilizam-se espécies da Mata Atlântica que estão inseridas dentro da reserva biológica do Parque Municipal da Lagoa do Peri. Encontram-se dentro desta reserva uma grande diversidade de espécies, pois há áreas de restinga, áreas com mata primária, secundária e também áreas em diferentes estágios de recuperação (capoeirinha, capoeira e capoeirão) no entorno do parque nas propriedades que passaram pelo processo desapropriação e que estão sendo recuperadas.

Como as espécies utilizadas na produção de mudas é muito abrangente, estas somente serão escolhidas no momento da retirada para o plantio de acordo com o ambiente onde serão inseridas. Para espécies que serão inseridas no ambiente urbano leva-se em consideração as espécies nativas que tenham aspectos ornamentais, que forneçam sombra, frutíferas ou que tenham valor cultural. Para reabilitação de ambientes degradados levam-se em consideração os diferentes estágios sucessionais das formações vegetais em que se encontram os ambientes a serem restaurados.

Felfili et al., (2000) recomendam que a mata onde será feita a coleta de sementes deverá ser estudada para a identificação das espécies que serão selecionadas como matrizes. Desta forma se obtêm informações importantes como as espécies existentes, o número de matrizes disponíveis, a época correta de frutificação e dispersão das sementes e a escolha do método de coleta.

Sente-se certa dificuldade de obtenção destas informações no referido local de estágio, pois não é realizado um planejamento anual com dados e fichas cadastrais das matrizes. A coleta é realizada de forma aleatória, caminhando-se pela mata e recolhendo-se as sementes disponíveis bem como é feita a observação das espécies que estão florescendo e assim sabe-se que em breve as mesmas frutificarão sendo necessária uma nova coleta. Apesar da falta de dados deve-se ressaltar que os funcionários do parque possuem um amplo conhecimento empírico sobre as espécies ali encontradas.

### **5.1.2. Escolha das árvores matrizes**

A fonte de sementes de espécies florestais nativas deve ser composta de uma população de plantas não aparentadas, sendo que dentro desta população escolhida existirá uma variação individual, ocorrendo árvores com diferentes características fenotípicas, devendo ser coletadas somente as sementes de árvores que apresentarem características fenotípicas superiores (VIEIRA, 2001).

A escolha correta das árvores matrizes para a coleta de sementes é essencial para o sucesso do plantio das mudas. As sementes devem ser coletadas de árvores denominadas matrizes e estas devem fazer parte da classe de árvores dominantes do povoamento. São estas árvores que apresentam as características fenotípicas superiores às demais que estão ao seu redor que estarão garantindo a qualidade genética de suas sementes (REIS, 2004).

No local de estágio as coletas somente são realizadas em matrizes com bom estado fisiológico, ou seja, desprovidas de patógenos e tomando-se alguns cuidados para evitar que se colem sementes de má qualidade, desta forma a boa aparência morfológica da matriz é essencial, isto significa que esta deve ser vigorosa e estar com boa forma do tronco, altura, ramificação e com distribuição e tamanho de copa adequada à exposição à luz solar de maneira a poder apresentar abundante florescimento e frutificação, o que deverá torná-la excelente produtora de sementes. Também devem ser preferencialmente plantas de meia idade (não muito jovens, nem muito velhas) ocorrendo em grupos, o que facilita a polinização. Estes cuidados tomados com a escolha das árvores matrizes corroboram com os cuidados sugeridos por Paiva (2001).

Estas árvores matrizes também deveriam ser marcadas com plaquetas, tintura natural, ou com aparelhos de GPS (Sistema de Posicionamento Global) e deveria ser feito um mapa com o posicionamento de cada árvore para orientar as coletas dos anos seguintes conforme o recomendado por Lemos & Maranhão (2008). Entretanto as matrizes no referido local de estágio não são identificadas desta forma pelos funcionários, porém os mesmos tem um amplo conhecimento da localização destas e quando são realizadas as coletas procura-se para cada espécie nativa obter-se mais de um representante para evitar a homogeneização genética, pois as mudas devem ser resultantes de sementes com a maior diversidade genética possível entre si. A utilização de poucas árvores matrizes

para a coleta de sementes acarretará na perda da variabilidade genética, que pode vir a afetar a futura vegetação, reduzindo o potencial que as populações naturais têm de se adaptarem às mudanças ambientais e problemas como baixa porcentagem de germinação e baixa resistência.

### **5.1.3. Época de coleta**

A melhor época para se realizar a coleta é aquela quando as sementes atingem o ponto de maturidade fisiológica, neste ponto também é quando as mesmas apresentam o máximo de matéria seca e máxima germinação e é quando normalmente as sementes são dispersas da planta mãe (DAVIDE & SILVA, 2008). Após o ponto de maturação fisiológica, a permanência das sementes no campo resulta na deterioração progressiva, influenciada pelas condições ambientais (POPINIGIS, 1985).

Para que a coleta seja realizada na época correta também é importante observar o comportamento das espécies da região, bem como, buscar pesquisas já realizadas sobre o assunto, e se possível obter informações com pessoas mais experientes que vivam na região de coleta (LE MOS & MARANHÃO, 2008).

Acredita-se que o planejamento e a formulação de um calendário de coletas sejam imprescindíveis para dar suporte à equipe de coleta no local de estágio, pois se percebe certa deficiência na organização de dados importantes. Segundo Medeiros & Nogueira (2006), um planejamento anual da coleta de sementes deve prever a realização de uma avaliação sobre a quantidade e qualidade das sementes que se pretende coletar, para possibilitar a tomada de decisão de coletar ou não a espécie em questão e ainda prever a coleta de excedentes para o armazenamento estratégico.

Foi observado durante o estágio que maioria dos funcionários não tem o hábito de registrar as coletas, como a data em que foi realizada, de quantas matrizes foram coletadas, sua localização, número de frutos/sementes, entre outras informações que poderiam ser registradas em um banco de dados para pesquisas posteriores. Apenas são registradas as mudas já formadas, após serem repicadas das sementeiras para os sacos plásticos e sua saída para o plantio a campo. Desta forma não se pode ter informações simples como o percentual de sementes germinadas, que seria apenas o registro do número de

sementes semeadas e o número de plântulas obtidas após a germinação das mesmas. Pela falta de informações também não se pode definir a quantidade exata de sementes que serão coletadas. Segundo Fowler & Martins (2001), a quantidade de semente é definida, levando-se em conta o número de mudas por área, as perdas decorrentes de repicagem no viveiro, a taxa de mortalidade das mudas a campo e do número de mudas produzidas por quilo de sementes.

Quando é chegada à época de frutificação das árvores matrizes são realizadas expedições de coleta nas áreas dentro do parque em intervalos menores de tempo, procurando observar o estado de maturação das sementes, uma vez que se sabe que as sementes devem ser coletadas somente quando estiverem quase maduras, e preferencialmente ainda na árvore e deve-se evitar coletar sementes verdes, que não estejam totalmente desenvolvidas, pois estas sementes provavelmente não germinarão, ou terão o seu desenvolvimento comprometido.

As modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas que ocorrem nos frutos e nas sementes durante o processo de maturação, podem ser utilizadas como índices de maturação para o estabelecimento da época de colheita, estes são baseados em parâmetros como coloração, teor de umidade, densidade, tamanho e peso dos frutos e das sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Geralmente junto a estas modificações ocorre a queda dos frutos e sementes.

A definição da época de colheita é muito importante, uma vez que algumas espécies nativas dentro do parque produzem frutos deiscentes, estes frutos abrem-se ainda na árvore, para a dispersão natural, estas espécies geralmente possuem sementes pequenas e leves, cuja dispersão é feita pelo vento (anemocórica), como exemplo pode-se citar a *Cybistax antisiphilitica* (Ipê-do-morro) e a *Tabebuia alba* (ipê-amarelo), além disso, algumas sementes que possuem estruturas aladas que auxiliam e prolongam a distância de voo como exemplo *Schizolobium parahyba* (Guarapuvú), *Cedrella fissilis* (cedro-rosa) e *Cariniana estrellensis* (Jequitibá-branco).

#### **5.1.4. Coleta**

A coleta das sementes é o primeiro passo no processo produtivo de um viveiro de mudas nativas, e por ser a produção de mudas um processo delicado e

que leva tempo, a escolha de sementes de alta qualidade é primordial para ter-se um resultado final satisfatório (LEMOS & MARANHÃO, 2008).

O viveiro localizando-se dentro de um Parque possibilita a coleta de sementes de diferentes matrizes da mesma espécie favorecendo a heterogeneidade genética. Neste sentido o referido local de estágio é privilegiado, pois segundo Macedo (1993), o principal problema na produção de mudas de espécies nativas em viveiros é a coleta das sementes, pois há dificuldade de se coletar sementes na floresta nativa, por isso, é muito comum o uso de poucas árvores geralmente de arborização urbana e sem origem conhecida para a produção de sementes acarretando em problemas de homogeneização genética.

A partir da seleção das espécies, realiza-se saídas de campo periódicas pelo território do parque, em todas as estações do ano para coleta das sementes. As coletas são realizadas pelos funcionários através de caminhadas aleatórias nas áreas de reserva biológica do parque. Quando identificadas as espécies em floração ou frutificação as sementes ou frutos maduros são recolhidos.

Diferentes métodos são indicados para coleta em árvores, para as árvores altas os métodos de escala são os mais indicados (MEDEIROS, 2007), pois como foi relatado anteriormente o ideal é que se colham os frutos ainda nas árvores matrizes, para que se tenha a certeza de sua procedência evitando a homogeneização genética, bem como evitar frutos predados ou contaminados, diminuindo assim a viabilidade das sementes. Porém no local de estágio não há funcionários com treinamento para realizar a escada em árvores, nem tampouco equipamentos disponíveis, apesar de ser o ideal, este método também necessitaria de recursos financeiros altos e não disponíveis pelo órgão responsável (FLORAM).

O sucesso da coleta não depende somente da técnica de colheita a ser adotada, mas também de uma série de outros fatores, como o conhecimento da época de maturação, das características de dispersão e das condições climáticas durante o processo de colheita (REIS, 2004). O mesmo autor sugere que a maneira de se coletar as sementes depende da forma e altura das árvores, e das características dos frutos. Deve-se também considerar a disponibilidade e habilidade do pessoal de coleta, além de conhecer as características dos frutos, o tipo de dispersão e as características da árvore matriz.



A coleta no local de estágio é realizada de diferentes formas de acordo com a espécie. Para espécies arbustivas ou arbóreas de menor porte os frutos podem facilmente serem coletados manualmente nas matrizes. Foi acompanhada a retirada de frutos de uma espécie arbórea de restinga o feijão-da-praia (*Sophora tomentosa*) e também de uma espécie arbórea de porte maior, a pitangueira (*Eugenia uniflora*), porém desta espécie foram coletados os frutos apenas dos ramos mais baixos.

Para espécies arbustivas de grande porte realiza-se a coleta somente dos frutos caídos ao solo, como se observou na espécie de canela-sassafrás (*Ocotea odorífera*) e em outra espécie, a grumixama (*Eugenia brasiliensis*), os frutos foram derrubados com auxílio de um bambu, pois os que estavam no chão encontravam-se predados, neste caso recomenda-se o uso de equipamentos mais indicados como o “podão”, este equipamento pode ser acoplado a um bambu o que facilitaria a coleta dos frutos.

Ainda há as espécies deiscientes que como foram citadas anteriormente, que se torna de difícil a coleta após as sementes serem dispersas. Para estas espécies foi relatado que se procura coletar os frutos ainda na árvore matriz, mesmo não estando completamente maduros, pois estes serão postos para secar em ambiente ventilado para que ocorra a deiscência e se possa extrair as sementes. Porém, para árvores de grande porte, como guarapuvu que possuem estruturas aladas, este procedimento não é possível de ser realizado no local de estágio, desta forma monitoram-se as árvores matrizes e as sementes coletas são recolhidas manualmente no solo, tomando-se o cuidado de observar se as mesmas encontram-se intactas. Em virtude disto pode-se observar uma mínima quantidade desta espécie produzida no viveiro em questão.

Como não há dados referentes à época de frutificação das diferentes espécies no local de estágio, sugere-se realizar a elaboração de fenogramas de frutificação para as diferentes espécies, permitindo a criação de planos mensais de colheita para as diferentes áreas, direcionando e otimizando esta etapa da produção de mudas.

A mata nativa preservada é uma reserva genética *in situ*, ou seja, um lugar de conservação do material genético de determinada espécie e deverá continuar a ser preservado, desta forma deve-se deixar sempre uma reserva de pelo menos

50% dos frutos por árvore, durante todo o período de produção, assim como um número mínimo de coletores deve ser permitido na mata (FELFILI et al., 2000). Este cuidado de não coletar todas as sementes ou frutos viáveis em uma árvore é respeitado pelos funcionários, pois se tem o conhecimento de que há animais silvestres no parque que dependem dos mesmos para sobreviver. Portanto, é essencial saber coletar, sem diminuir significativamente a oferta de alimentos para a fauna local.

#### **5.1.5. Beneficiamento e armazenamento das sementes**

Após a coleta os frutos são levados para o galpão também localizado dentro da estrutura do parque, neste local são realizadas as ações de beneficiamento, preparando as sementes para o plantio, tais como: Extração dos frutos, secagem, seleção das sementes. E as sementes que não são imediatamente semeadas são levadas ao armazenamento.

##### ***Extração dos frutos***

Na maioria das espécies são coletados os frutos para obtenção de sementes e necessariamente é preciso realizar a operação de extração das mesmas, porém deve-se tomar cuidado para não danificá-las neste processo, pois os esforços serão desperdiçados se as sementes perderem a viabilidade (NOGUEIRA & MEDEIROS, 2007). A extração dos frutos é o principal método de beneficiamento realizado no local de estágio. No caso de frutos secos esta remoção é simples, já nos frutos carnosos as sementes são retiradas por maceramento. Segundo Falfini et al. (2000), recomenda-se que os frutos carnosos sejam despulpados e suas sementes secadas a sombra sobre uma bancada ou peneira por alguns dias até o momento da semeadura.

A extração dos frutos carnosos é realizada da seguinte forma: os frutos são colocados em um recipiente com água, para hidratar a polpa e depois de algumas horas ou até mesmo um dia, são despulpados com o uso de uma peneira e a maceração deve ser feita suavemente para não danificar as sementes. Na sequência as sementes são lavadas em água corrente ocorrendo à separação dos resíduos dos frutos das sementes, as sementes permanecem na peneira enquanto que os resíduos dos frutos são eliminados junto com a água corrente.

Por final algumas espécies passam por período de secagem ao ar livre e outras são diretamente semeadas.

### ***Secagem***

A tolerância à dessecação é uma das mais importantes propriedades das sementes ortodoxas, além de ser um fenômeno necessário ao ciclo de vida da planta, funciona como uma estratégia de adaptação que sob condições estressantes do ambiente assegura a disseminação da espécie e permite a sobrevivência da semente (MEDEIROS & EIRA, 2006), além disto, a secagem propicia o armazenamento.

Para as espécies que serão armazenadas recomenda-se que as mesmas passem anteriormente pelo processo de secagem. Segundo Floriano (2004), a secagem de material vegetal é necessária para evitar a degradação e alterações químicas dos tecidos durante o armazenamento. O mesmo autor também relata que a secagem normalmente aumenta a longevidade das sementes, mas deve-se ter cuidado, pois a tolerância à desidratação diminui quando as sementes são submetidas inicialmente a condições próprias para a germinação.

A secagem reduz a umidade da semente até o grau adequado para que as mesmas sejam armazenadas preservando sua qualidade fisiológica e evitando sua deterioração (DAVIDE & SILVA, 2008).

No local de estágio somente é realizada a secagem natural nas sementes ortodoxas, as sementes recalcitrantes não resistem a este procedimento e devem ser semeadas logo após a coleta. A secagem natural caracteriza-se pela utilização do sol como fonte de calor e o vento como ventilação (NOGUEIRA & MEDEIROS, 2007). Geralmente, colocam-se as sementes em peneiras suspensas, para facilitar a circulação, em local de boa ventilação e de preferência com cobertura sobre as mesmas para que sequem à sombra, pois caso as sementes fiquem diretamente expostas ao sol intenso por longos períodos, isto poderá influenciar negativamente no seu potencial de germinação.

Este procedimento permite que as sementes fiquem armazenadas por mais tempo, diminuindo a ocorrência de doenças causadas por fungos e outros agentes patogênicos.

### ***Seleção das sementes***

Após a secagem é realizada a seleção das sementes, retirando as sementes que possuem danos físicos ou apresentem sinais patogênicos, pois a qualidade das sementes é fundamental para a produção de mudas com qualidade sanitária e fisiológica. Lemos & Maranhão (2008) sugerem que devem ser armazenadas apenas as sementes viáveis,. desta forma, devem ser evitadas as sementes que estiverem atacadas por fungos, uma vez que o seu contato com as sementes saudáveis pode acabar acarretando em contaminação. Também na seleção feita no local de estágio procura-se agrupar as sementes da mesma espécie, bem como fazer a retirada de materiais indesejáveis (material inerte) como solo, pedaços de frutos, alas, folhas, palha e sementes imaturas ou quebradas. Desta forma, o lote de sementes apresentará maior pureza física e, consequentemente, melhor qualidade.

Sementes imaturas e danificadas não resistem bem ao armazenamento, enquanto as sementes maduras e não danificadas permanecem viáveis por mais tempo (FLORIANO, 2004). Segundo Medeiros (2001), uma semente deve ter qualidade física e sanitária. A qualidade física está relacionada à qualidade genética, pois o lote deve ser composto por sementes puras, ou seja, de material pertencente à espécie coletada, além disso, a pureza física reflete a eficiência da coleta, operações de secagem e beneficiamento de sementes. A qualidade sanitária está relacionada com a presença de microorganismos ou insetos nas sementes.

### ***Armazenamento das sementes***

O armazenamento procura manter a qualidade fisiológica da semente, pela diminuição da velocidade de sua deterioração (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). É através do armazenamento de sementes florestais que pode-se guardar as sementes obtidas numa determinada ocasião, mantendo sua máxima qualidade fisiológica, física e sanitária, para uso futuro (MEDEIROS & EIRA 2006).

O viveiro da Lagoa do Peri não possui equipamentos indicados para o armazenamento como, por exemplo, câmaras frias, desumidificadores, condicionadores de ar entre outros, desse modo, evita-se armazenar as

sementes, buscando-se semeá-las logo após sua coleta. Todavia nem sempre as sementes podem ser semeadas imediatamente após a coleta, pois a melhor época para a correta semeadura pode não coincidir com a época de dispersão das mesmas, se for este o caso, as sementes são armazenadas até a época correta.

Outro fator que justifica o armazenamento no local de estágio é que existem algumas espécies que ficam até dois anos sem produzirem sementes, outras intercalam altas produções com períodos em que ocorrem produções irregulares, há ainda espécies que podem falhar na produção das sementes, devido a fatores como a umidade, temperatura e chuvas que não favoreçam a espécie e também por falta da ação dos seus respectivos agentes polinizadores (abelhas, morcegos, aves e outros) (MEDEIROS, 2001). Neste sentido, justifica-se a necessidade do armazenamento das sementes florestais por, pelo menos, dois anos, a fim de que se tenham sementes disponíveis, sem causar prejuízos na produção de mudas.

Outras espécies produzem sementes anualmente, em grande quantidade como, por exemplo, a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) assim como ocorre com a maioria das espécies pioneiras. Esta espécie foi observada em frutificação no local de estágio e participou-se das coletas e imediatamente após o beneficiamento dos frutos foi realizada a semeadura.

As sementes ortodoxas geralmente possuem tegumento duro, como a maioria das espécies pertencentes à família Fabaceae, estas podem ser armazenadas em recipientes simples em condições ambientes, porém em local arejado ao abrigo do sol como apresentado anteriormente, já as sementes recalcitrantes apresentam, na maioria dos casos, tegumentos finos e devem ser semeadas o mais breve possível, para não perderem sua viabilidade.

Foram observadas espécies de sementes ortodoxas da Mata Atlântica que permitem ser conservadas por longo tempo, como por exemplo, o garapuvú, cedro, jerivá, timbaúva, entre outras.

O armazenamento no local de estágio ocorre de forma simples, como o indicado por Lemos & Maranhão (2008): em um local livre de umidade e altas temperaturas, arejado e em recipientes onde as sementes são separadas por

espécies e que permita a circulação do ar e é colocada uma etiqueta dentro do recipiente utilizado, com o nome da espécie e a data da coleta.

As sementes de várias espécies podem ser armazenadas por longos períodos sem tratamento, como muitas leguminosas pioneiras, mas outras necessitam preparação para o armazenamento e condições ambientais especiais. (FLORIANO, 2004).

Pode-se observar o armazenamento de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella*), considerada como tolerante a desidratação, estas sementes podem segundo Medeiros (2001), ficar armazenadas durante alguns meses em temperatura ambiente, em regiões onde a temperatura fique entre 20 e 25°C, entretanto, na manutenção da viabilidade das sementes por longos períodos devem-se procurar locais mais apropriados para o armazenamento das sementes. São utilizados sacos de papel para armazenar as sementes, pois as embalagens devem permitir troca de gases e de umidade com o ambiente. As embalagens são importantes não só para manter os diferentes lotes de sementes separados, como também para proteger as sementes contra insetos e animais, facilitar o manejo e aproveitar melhor o espaço de armazenamento (MEDEIROS, 2001).

As sementes não devem ser estocadas em sacos plásticos, pois estes retêm a umidade originada da perda de água pelas sementes que ficam úmidas e podem apodrecer, deve sim ser feito em sacos de papel ou tecido, recomenda-se anotar a data e o local da coleta no mesmo (FELFILI et al., 2000).

#### **5.1.6. Quebra de dormência**

A dormência se constitui numa estratégia benéfica, pela distribuição da germinação ao longo do tempo, aumentando a probabilidade de sobrevivência da espécie (FOWLER & BIANCHETTI, 2000). Com a dormência as sementes mesmo estando viáveis e tendo as condições ambientais favoráveis à germinação, estas não germinam (DAVIDE & SILVA, 2008).

Apesar das vantagens, a dormência se transforma em fator negativo para a produção de mudas, pois há maior risco de perda de sementes por deterioração, uma vez que estas permanecem mais tempo no solo antes da germinação e maior demanda de tempo na sua produção com grande desuniformidade entre as mudas (EIRA et al., 1993).

Durante a realização do estágio não foi realizada em nenhuma espécie a quebra de dormência, porém sabe-se que esta é constantemente realizada pelos funcionários em espécies como garapuvu (*Scchizolobium parahyba*) e maricá (*Mimosa bimucronata*). Há diversos métodos utilizados para se superar a dormência e estes variam de acordo com a espécie. Quando uma espécie possui mais de um método indicado para superação da dormência os funcionários testam os diferentes métodos, até que seja eleito o melhor dentro dos recursos disponíveis do viveiro.

Recomenda-se a realização da quebra de dormência, pois muitas espécies nativas podem levar mais de um mês para começar a germinar e sua germinação é irregular, estendendo-se por dois meses, caso não sejam submetidas a nenhum tratamento de quebra de dormência (FELFILI et al., 2000). Esta demora em que ocorra germinação é vista de forma negativa, pois ocupa espaço e tempo demasiado da espécie no viveiro.

## **5.2. Viveiros**

Viveiros florestais são áreas com um conjunto de benfeitorias e utensílios, em que se empregam técnicas visando obter o máximo da produção de mudas (MACEDO, 1993). O viveiro precisa dar condições necessárias à sobrevivência das plantas, contendo locais para o beneficiamento das sementes, para o desenvolvimento inicial das mudas e por fim locais de espera destinados a rustificação das mesmas. Bem como deverá conter um aparato de equipamentos e insumos para garantir que as mudas tenham um bom desenvolvimento.

Podem-se classificar os viveiros em relação à sua duração e a proteção do sistema radicular das mudas (CARNEIRO, 1995). Os dois viveiros do Parque Municipal da Lagoa do Peri são classificados como permanentes, ou seja, com instalações definitivas e também são classificados como viveiros com mudas em recipientes, por apresentarem o sistema radicial envolto por uma proteção que é o substrato.

### **5.2.1. Localização e infraestrutura**

O Viveiro localiza-se dentro da área do Parque Municipal da Lagoa do Peri, pois desta forma há a facilitação para obtenção da matéria prima, que são as

sementes, devido à proximidade às plantas matrizes doadoras de sementes. Outros fatores também foram levados em conta para a escolha do local como a oferta de água para irrigação, boa insolação e o terreno plano.

O espaço físico é composto por dois viveiros, um galpão de alvenaria e um espaço externo arborizado para abrigar mudas maiores, denominado área de espera. A estrutura física dos viveiros (Figuras 3 e 4) é de eucalipto tratado, para a cobertura e também nas laterais foi utilizado tela de sombra a 70% de insolação.



**Figura 3:** Vista interna do primeiro Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).



**Figura 4:** Vista interna do segundo Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).



O local escolhido também tem facilidade de acesso, possibilitando a trânsito dos veículos que saem carregados com as mudas para as áreas de plantio. A implantação de um viveiro somente deve ser feita após uma análise cuidadosa da situação do local onde será instalado o viveiro, levando-se em conta diferentes aspectos que formarão as condições de um bom desenvolvimento das mudas (MACEDO, 1993).

Devem-se tomar alguns cuidados em relação à localização do viveiro como um eficiente abastecimento de água para atender o consumo do viveiro, solo com boas propriedades físicas e profundidade para facilitar a drenagem, favorecer a face norte do viveiro para melhor aproveitamento da luz solar, evitado os ventos mais frios e preferir terrenos os mais planos, porém levemente inclinados para facilitar o escoamento da água das chuvas (STURION et al., 2000). Lemos & Maranhão, (2008) fazem outras recomendações para o lugar definido para instalação do viveiro como a diminuição da intensidade dos raios solares que incidem sobre as mudas, proteção contra ventos fortes, acesso fácil ao viveiro com boas estradas, de modo que não dificulte a entrada de materiais ou saída das mudas para o plantio.

O viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri foi construído de forma gradativa ao longo do tempo e diante da limitação de recursos financeiros foram priorizadas apenas algumas das precauções citadas à cima, sendo que o maior investimento foi feito na estrutura e na cobertura dos viveiros, bem como a construção de um galpão. Raramente o local escolhido para a instalação do viveiro abrangerá satisfatoriamente todas as características ideais diante dos inúmeros aspectos envolvidos para tal (CARNEIRO, 1995).

### **5.2.2. Área de preparação básica**

A área de preparação básica é o local onde são realizadas as operações de repicagem, preparação dos recipientes, semeadura entre outras. Trata-se da estrutura de um galpão de madeira e alvenaria (Figura 5), este é composto por um espaço para estacionamento do veículo utilizado no plantio de mudas, um escritório para o controle das atividades administrativas e técnicas do viveiro, uma sala de ferramentas e um banheiro. Há ainda, na lateral do mesmo um espaço para depósito do substrato utilizado nos recipientes, ao lado há também uma

bancada utilizada para trabalhos de repicagem, preparo de recipiente e beneficiamento (Figura 6). E por fim há um tanque com torneira para a lavagem dos equipamentos e ferramentas após o uso.



**Figura 5:** Galpão em madeira e alvenaria utilizado para o beneficiamento das sementes, no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).



**Figura 6:** Bancada utilizada para trabalhos de repicagem, preparo de recipientes e beneficiamento das sementes, no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

Foi essencial a construção de um galpão que dê suporte ao processo de produção de mudas, pois é vital proteger as sementes coletadas da ação do vento, sol e chuva, proporcionando condições adequadas para o seu armazenamento, o mesmo deve ter um cômodo para guardar ferramentas e materiais de consumo e também é desejável, construir uma área coberta, porém aberta, conectada ao galpão, com o intuito de realizar de forma mais confortável e produtiva, as operações de preparo do substrato, bem como o enchimento dos recipientes (LEMOS & MARANHÃO, 2008).

O galpão possui algumas instalações necessárias e englobam-se sob esta designação todas as construções necessárias que facilitam a administração e o manejo dos viveiros, sendo que cada viveiro possui características que lhes são particulares (CARNEIRO, 1995).

### **5.2.3. Administração e planejamento**

Com o planejamento é possível realizar o monitoramento através de relatórios que constem informações sobre as espécies e quantidades produzidas, bem como atividades desenvolvidas, com seus rendimentos e custos atualizados de produção. O planejamento também deve ser atualizado com o estoque de insumos e demais materiais necessários para a produção, tais como embalagens, substratos, ferramentas e outros.

No referido local de estágio é feito o controle do número de mudas produzidas separadas por espécie, bem como a saída destas do viveiro para o plantio. Os locais onde são realizados os plantios também são catalogados. Porém dos materiais e insumos não se tem controle, visto que estes são recebidos pela administração da FLORAM, que raramente atende de imediato a aos pedidos para o viveiro e como foi relatado pelos funcionários há constantemente falta de materiais.

Porém para um melhor desempenho e controle do viveiro, deveriam ser adotados alguns procedimentos para garantir o planejamento da produção visando cobrir todas as fases do processo. A principal recomendação a fazer é a elaboração de fichas com anotações sobre a coleta, à sementeira e a repicagem. E este planejamento é de suma importância, pois se considerando o número de mudas a serem produzidas, as espécies e as épocas mais adequadas para a

produção, sabe-se a disponibilidade de sementes necessárias e os locais definidos para coleta.

De acordo com Wendling e Gatto (2001) o controle visa à obtenção de cada vez mais informações sobre determinada espécie, bem como seu comportamento no viveiro, sua forma de propagação ou seu percentual de enraizamento ou germinação.

#### **5.2.4. Sistema de irrigação**

Os dois viveiros são irrigados diariamente e possuem sistema de irrigação por microaspersão. Os aspersores são do tipo fixo, de giro completo (360°) e os mesmos são acionados manualmente através de um registro simples (Figura 7). A finalidade dos aspersores é a de pulverizar o jato d'água, para que a água de irrigação seja aplicada na forma de chuva artificial.



**Figura 7:** Sistema de irrigação por aspersores no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

O sistema de irrigação por aspersão utilizado local de estágio é indicado por Macedo (1993), Müller (2004) e Lemos & Maranhão (2008) para viveiros florestais. Góes (2006) recomenda a utilização do sistema de irrigação elevado por nebulização. Esta recomendação baseia-se na distribuição da água de forma

eficaz por ser um sistema elevado, a distribuição da água será mais uniforme, fazendo com que as mudas recebam a mesma quantidade, evitando-se o desperdício. Porém este sistema é mais eficaz em ambientes onde não há presença de ventos, como as estufas, no caso do viveiro do local de estágio acredita-se que o mais indicado ainda seja um sistema de irrigação por aspersores.

No local de estágio, a água utilizada para irrigação é fornecida diretamente pela rede de distribuição pública, sem ter um reservatório próprio. Desta forma recomenda-se também de forma urgente e prioritária a instalação de uma caixa d'água para garantir o fornecimento de água em casos da falta da mesma.

Ambos os viveiros são irrigados duas vezes ao dia no início da manhã e final de tarde, evitando-se os horários mais quentes do dia. O tempo de irrigação é controlado para que o substrato do recipiente que abriga as raízes seja molhado uniformemente. A irrigação excessiva favorece o aparecimento de doenças fúngicas e também pode ocorrer a lixiviação dos nutrientes e diminuição da quantidade de ar no substrato. Na ocorrência de chuvas é suspendida a irrigação para aquele dia. Irrigações muito rápidas também não são recomendadas, pois como a água distribuída por aspersores infiltra no solo lentamente, as irrigações muito rápidas estarão umedecendo apenas a parte superior do substrato, com isso, a água poderá não atingir as raízes.

Segundo Sturion et al. (2000), as regas devem ser abundantes, porém espaçadas, pois desta forma permite-se que o substrato seque nos intervalos das regas, permitindo que as mudas cheguem ao ponto de murchamento, desta forma apresentarão um sistema radicular bem desenvolvido e aumentando a probabilidade de sobrevivência das mudas nas condições de campo.

O mesmo autor explica que se a umidade do solo for constantemente mantida na sua máxima capacidade de retenção de água, o desenvolvimento do sistema radicular será mínimo, porque a raiz não precisará crescer para conseguir água, ao contrário, se o solo não receber água suficiente o desenvolvimento das raízes será máximo, estimulando o crescimento das mesmas, por este motivo é que as raízes são mais abundantes em substratos mais secos do que nos úmidos. O excesso de irrigações pode ser mais prejudicial do que a falta, pois não

permite a circulação do ar solo, lixiviando os nutrientes e favorecendo o desenvolvimento de doenças fúngicas.

O adequado controle das regas nos viveiros é de suma importância para manter os altos padrões de qualidade das mudas. Porém segundo Lemos & Maranhão (2008), é difícil avaliar em números exatos, a quantidade de água que as mudas devem receber, pois isto depende de vários fatores: porosidade do substrato, espécie da planta, idade da muda, temperatura, época do ano, hora do dia, umidade relativa, clima da região etc.

A frequência da irrigação deverá ser aumentada no caso de substratos mais arenosos, pois a retenção da água é menor nesses substratos, com temperaturas muito altas, pela perda de água da muda por evapotranspiração e também para as sementeiras, ou canteiros em germinação, as regas devem ser mais frequentes, pois nos substratos há elevadas porções de areia havendo o rápido escoamento do mesmo a germinação e formação da plântula exigem maiores quantidades de água. Este procedimento ocorre até as mudas atingirem uma altura ideal com as folhas primárias bem formadas, daí então o regime de regas deverá ser normalizado para duas regas ao dia.

A irrigação é reduzida no momento em que as mudas vão para o canteiro de espera, passando inicialmente a ser manual com uso de mangueiras e regadores. Gradativamente as regas vão diminuindo com o passar das semanas até que as mudas não sejam mais irrigadas recebendo apenas água proveniente das chuvas, desta forma as mudas vão sendo rustificadas, adaptando-se as condições ambientais que as mesmas venham a encontrar em campo.

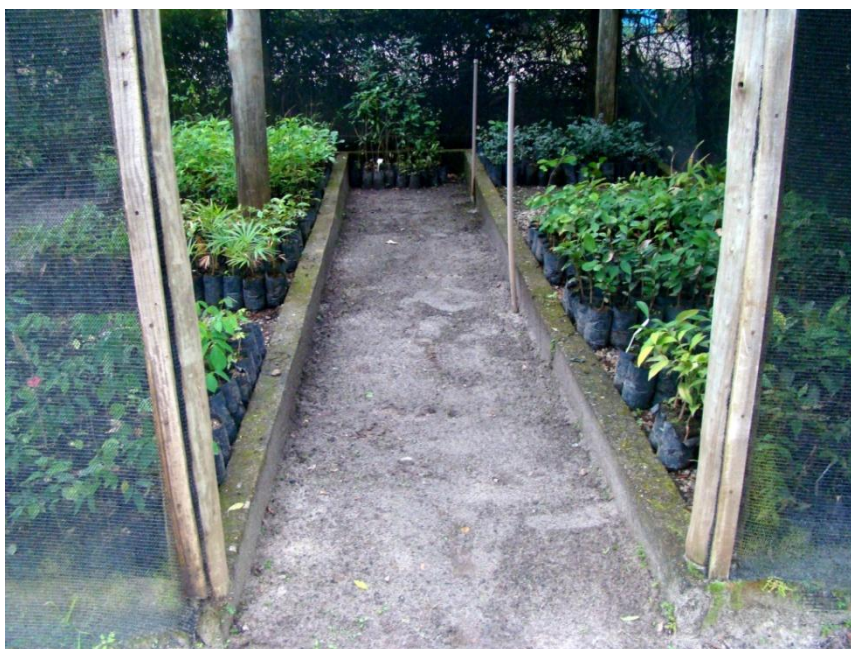
Ao utilizar um manejo adequado da irrigação em viveiros, além de produzir mudas com maior índice de sobrevivência, ainda possibilita aperfeiçoar as necessidades reais de água que cada espécie necessita, evitando assim, que haja desperdícios ou déficit de água e mantendo suas qualidades de germinação e crescimento (FREITAG, 2007).

#### **5.2.5. Canteiros**

O canteiro é o local dentro do viveiro onde são colocadas as mudas em recipientes, até que estejam com tamanho suficiente para serem levadas para a rustificação (LE MOS & MARANHÃO, 2008). No referido local de estágio os



canteiros (Figura 8) foram construídos a altura do chão (térreos), em alvenaria, possuem um metro de largura, os comprimentos são um pouco variáveis em função da diferente arquitetura dos mesmos, em média possuem 10 metros. Os canteiros possuem ao fundo uma camada de pedra brita o que facilita o escoamento da água excedente. Também possuem bordas mais altas que impedem o tombamento das mudas e permitem que os recipientes sejam encaixados lado a lado (Figura 9). As mudas são alojadas nos canteiros separadas por espécies e idade. As mesmas também são identificadas com plaquetas, indicando a espécie.



**Figura 8:** Caminhos e canteiros do Viveiro. do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).



**Foto 9:** Canteiros com bordas mais altas que impedem o tombamento das mudas e permitem que os recipientes sejam encaixados lado a lado. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

O espaço deixado entre os canteiros para a movimentação das pessoas chama-se caminho e deve ter a largura suficiente para a passagem de um carrinho de mão. No local de estágio os caminhos ao redor e entre os canteiros possuem 0,70 metros de largura e pavimentação de brita, pois facilita o acesso e transição de funcionários e consumidores. Este planejamento permite que as pessoas possam circular entre os canteiros com conforto e segurança e esta medida não deve ser tratada como um detalhe, pois facilita e qualifica as atividades realizadas no viveiro, portanto deve fazer parte do planejamento dos viveiros.

Os canteiros são cobertos com telas de sombra fixas de poliolefina de cor preta capazes de reduzir a radiação luminosa em 70% (Figura 10). Inicialmente, todas as espécies são semeadas sobre esta tela de sombra e têm seus primeiros estágios vegetativos sobre a proteção do mesmo.





**Figura 10:** Vista externa do primeiro viveiro, mostrando a cobertura com tela de sombra a 70% da radiação luminosa. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

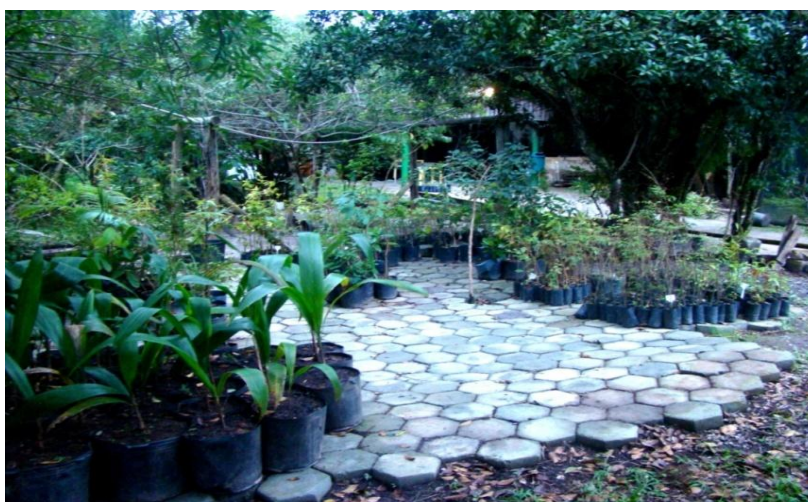
O sombreamento das mudas é muito importante, principalmente para as espécies presentes em ambiente clímax, sendo recomendado de 50 a 70% de sombreamento para a produção de espécies nativas (FELFILI et al., 2000). Para Wendling & Gatto (2001), o sombreamento é algo indispensável para a produção de mudas nativas, pois através deste ocorre o controle da temperatura, da umidade e da luminosidade, estimulando a emergência da plântula e atenuando os efeitos tanto das baixas temperaturas como também das altas, além disso, protege contra intempéries como granizo, chuvas e ventos fortes.

No viveiro as espécies que necessitam de luminosidade parcial, por serem espécies de sombra (umbrófilas), podem permanecer sob sombreamento durante toda a fase de viveiro. Já as espécies heliófilas devem receber sombreamento somente na fase de germinação, após serem transplantadas para os sacos plásticos poderão receber luz direta.

#### **5.2.6. Área de espera**

A área de espera (Figura 11), também chamada de área de aclimação ou rustificação das mudas, nada mais é do que um ambiente dentro do viveiro, sem qualquer proteção de um material de cobertura como as telas de sombra, com a

finalidade de fazer com que as mudas se “acostumem” às condições de alta insolação, de ventos e de menor umidade, assim como as condições encontradas no ambiente natural (WENDLING & GATTO, 2001). Como as mudas produzidas serão plantadas em condições diferentes daquelas do viveiro, a área de espera funciona como um elemento de transição promovendo uma maior resistência das mudas aos fatores ambientais adversos do local de plantio definitivo como as secas, a elevada insolação e a baixa fertilidade do solo. Com isso percebe-se que a rustificação é essencial no processo de produção de mudas.



**Figura 11:** Área de espera do Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

A área de espera está localizada próxima aos viveiros, para facilitar o transporte das mudas. Nesta área há um espaço à sombra das árvores para as espécies umbrófilas, que exigem proteção contra a luz solar. As espécies que podem receber luz solar diretamente, como as pioneiras, também passam seus primeiros dias na área de espera sobre a sombra das árvores, porém em seguida são transferidas para um local de maior insolação. No chão da área de espera são colocados paralelepípedos para evitar o contato das raízes com o solo, caso esta venham a eventualmente romper o saco plástico. Nesta área, as mudas ainda são constantemente monitoradas pelos funcionários, principalmente nas primeiras semanas após a transferência, pois as mesmas podem sofrer estresses ambientais.

### **5.3. Insumos**

Os insumos utilizados no local de estágio são basicamente três: a semente, o substrato e o recipiente, dos quais a semente é o principal insumo.

#### **5.3.1. Sementes**

A semente é o principal fator no processo de produção de mudas nativas, esta representa um pequeno custo, observando-se o valor final da muda e tem importância fundamental, pois este é o primeiro passo para que um viveiro florestal possa construir um empreendimento de sucesso e, portanto uma atenção especial deve ser dada na escolha das sementes (MACEDO, 1993).

#### **5.3.2. Substrato**

O substrato para a produção de mudas tem por finalidade garantir o desenvolvimento da planta, em curto período de tempo, ao menor custo possível e adequando a suas exigências nutricionais, (CUNHA et al., 2006). A principal crítica a se fazer sobre o local de estágio deve-se a este componente.

O substrato para a produção de mudas no viveiro do parque municipal da Lagoa do Peri é enviado periodicamente pela administração da FLORAM, este órgão cumpre com sua obrigação oferecendo o material necessário a produção das mudas, porém apesar da facilidade, sabe-se que substratos que são adquiridos “prontos” tem um custo muito elevado. Segundo Danner (2007), normalmente, os substratos comercializados apresentam características físico-químicas adequadas à formação inicial de diversas espécies, porém o alto custo pode inviabilizar a produção e por isso, há a necessidade de se adaptar um substrato composto por materiais facilmente obtidos, com características químicas, físicas, biológicas e econômicas desejáveis.

Diante do exposto recomenda-se que sejam comprados os diferentes componentes do substrato separadamente, fazendo-se a formulação e mistura destes componentes no local de estágio tornando esta operação economicamente viável e o preparo poderá ser realizado pelos próprios funcionários. É constantemente relatada a falta de materiais no local de estágio, desta forma a verba que atualmente é utilizada para compra de substrato poderia ser revertida para compra de outros materiais necessários. Outro fator que interfere na

qualidade do substrato é o fato de não haver um local adequado ao armazenamento do substrato. O substrato é descarregado pelo fornecedor em um ambiente não protegido (Figura 12).



**Figura 12:** Substrato em local não protegido, utilizados para produção de mudas no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

Certa quantidade do mesmo é transferida para o galpão e colocada um local protegido (Figura 13), localizado próximo a bancada, facilitando o processo de enchimento dos recipientes. Embora este local dentro do galpão reúna as características adequadas para o armazenamento do substrato, o mesmo não é transferido de uma única vez, em virtude do pouco espaço físico, assim a maior parte do substrato fica exposto as condições ambientais perdendo sua qualidade. Desta forma recomenda-se a construção de um abrigo para a proteção do substrato e de preferência que o mesmo seja construído próximo ao local de enchimento dos recipientes evitando-se o transtorno de ter que transportá-lo para outro local.





**Figura 13:** Armazenamento do substrato em local apropriado, dentro do galpão. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

### ***Características e composição do substrato***

Segundo Lemos & Maranhão (2008), um substrato de qualidade deve ter boa drenagem, apresentar quantidade suficiente de matéria orgânica, e livre de agentes patógenos, como fungos e nematoides. Além destas Dias et al. (2006) também citam outras características desejáveis e necessárias para o desenvolvimento eficiente das mudas que o substrato deve reunir, entre elas estão: a retenção equilibrada de água, boa aeração e leveza, o substrato deve ter um nível baixo a médio de fertilidade, apresentar homogeneidade, capacidade de absorção de água e nutrientes, facilidade de manuseio, ser de fácil aquisição e não deve conter substâncias tóxicas às plântulas. O mesmo autor também relata que a escolha e o preparo do substrato são decisões importantes e difíceis de tomar, principalmente por não haver um substrato que seja ótimo e adequado às necessidades de todas as espécies.

Segundo o informado no local de estágio o substrato fornecido possui 20% de casca de arroz carbonizada, 70% de matéria orgânica decomposta e 10% de areia. Esta quantidade corrobora com o indicado por Gonçalves et al. (2000) que recomenda o uso de, no máximo, três componentes em uma mistura de substratos para propagação de mudas florestais, e estes componentes devem

partir da mistura de 70 a 80% de um componente orgânico, com 20 a 30% de um componente usado para elevar a macroporosidade. No substrato fornecido para o local de estágio este último componente é a casca de arroz carbonizada, responsável por promover a aeração do substrato. As cascas de arroz carbonizadas são consideradas um bom substrato para germinação de sementes e enraizamento de estacas por apresentar as seguintes características: permite a penetração e a troca de ar das raízes, é suficientemente firme e densa para fixar a semente ou estaca, tem coloração escura, é leve e porosa permitindo boa aeração e drenagem, tem volume constante seja seca ou úmida, é livre de plantas daninhas, nematóides e patógenos e não necessita de tratamento químico para esterilização, em razão de ter sido esterilizada com a carbonização (GENRO, 2004).

O desenvolvimento e a eficiência do sistema radicular de uma muda são fortemente influenciados pela aeração do solo (STURION et al., 2000). É por isso que é necessário que um substrato possua muitos poros, pois estes espaços podem ser ocupados pela água contendo várias quantidades de substâncias dissolvidas e também pelo ar, ambos essenciais às raízes (CARNEIRO, 1995).

Segundo Sturion et al. (2000), o oxigênio necessário para a respiração das raízes é retirado do ar presente nos poros existente entre as partículas sólidas do solo do substrato, portanto se a aeração for deficiente por exagerada compactação ou excesso de água, o desenvolvimento do sistema radicular será muito prejudicado. O mesmo autor sugere para reconhecimento de raízes em perfeitas condições de aeração do solo, estas devem apresentar cor clara, serem longas, profusamente subdivididas e apresentarem grande quantidade de pelos absorventes.

A presença de areia melhora as condições físicas do substrato, pois ela cria espaços porosos e aumenta a granulação nos substratos, regulando a retenção de líquidos e a drenagem, favorecendo o crescimento das raízes (ZIETEMANN & ROBERTO, 2007). Porém a areia destaca-se por seus volumes de ar muito baixos, característica que demonstra uma deficiência para o cultivo de plantas em recipientes como substratos únicos, em função de sua baixa capacidade de armazenamento de água, condicionando-os a sistemas de irrigação com elevada frequência (SMIDERLE et al., 2001).

A matéria orgânica atua diretamente na biologia do solo, constituindo-se numa fonte de energia e nutrientes para os organismos que participam de seu ciclo biológico, mantendo o solo em estado de constante dinamismo, exerce um importante papel na fertilidade, além disso a matéria orgânica funciona como uma condicionadora do solo pelos seus efeitos nas propriedades físicas e químicas, melhorando as condições para a vida vegetal (GENRO, 2004).

As mudas permanecem no local de estágio somente um período de tempo necessário ao seu desenvolvimento e logo após são destinadas ao local definitivo através do plantio, não é feita nenhuma adubação se não aquela inicialmente feita após a repicagem. Como as mudas observadas durante o período de estágio quase que em sua totalidade apresentaram-se fisiologicamente saudáveis, percebe-se que realmente não é necessária realizar mais adubações. Porém algumas mudas são selecionadas para permanecerem no viveiro por mais algum tempo até atingirem um maior desenvolvimento, para estas além da escolha de um recipiente maior também é realizada a adição de adubo, em decorrência das características físicas do substrato (drenagem e lixiviação) visando dar continuidade ao ritmo de crescimento das plântulas e garantir as boas condições gerais das mudas.

### **5.3.3. Recipiente**

O recipiente proporciona proteção à raiz contra danos mecânicos e contra a desidratação, além de facilitar o manuseio no viveiro e no plantio (CARNEIRO, 1995). A observância do tamanho do recipiente a ser utilizado na produção de mudas é importante, pois o mesmo deve adequar-se ao estágio de desenvolvimento da muda, sem restringir o crescimento da mesma. Os recipientes mais utilizados na produção de mudas são os sacos plásticos e os tubetes, porém os sacos plásticos são mais adequados para a produção de mudas nativas em pequena e média escala, também demoram mais para perder a umidade, diminuindo o período de irrigação e suportam maior quantidade de substrato quando comparados aos tubetes (FELFILI et al., 2000).

O recipiente utilizado para as mudas no viveiro é o saco plástico de polietileno (Figura 14), os quais são providos de furos na sua parte inferior, com a função de escoar o excesso de umidade e permitir o arejamento das raízes.



**Figura 14:** Saco plástico de polietileno, recipiente utilizado para as mudas no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

É importante que a cor do saco plástico seja escura, geralmente são fabricados em sua maioria na cor preta, pois as cores claras e transparentes deixam penetrar luz e com isso compromete o crescimento da raiz e o aparecimento de algas (WENDLING & GATTO, 2001). Segundo Paiva (2001), apesar dos diferentes tipos de recipientes existentes no mercado, os sacos plásticos são os mais utilizados em viveiros por sua maior disponibilidade e menor preço, além disso, manuseá-los é bastante simples e propicia elevado rendimento na produção de mudas, pois além de proporcionarem elevada durabilidade possuem alta resistência mecânica.

No local de estágio não há um padrão de tamanho definido para o recipiente, pois o mesmo possui inúmeras dimensões variando de fabricante para fabricante. Desta forma busca-se seguir o tamanho recomendado para a espécie diante dos tamanhos disponíveis no viveiro. Segundo Góes et al. (2011), o tamanho recomendado para os sacos plásticos depende da espécie, para pioneiras nativas, são utilizados os de 9 x 14cm ou de 8 x 15cm, com 0,07mm de espessura. Para espécies que permaneçam mais tempo no viveiro (não pioneiras nativas) podem ser utilizados sacos de até 11 x 25cm, com espessura de 0,15mm.



Como em geral as mudas nativas permanecem em viveiro por até 12 meses, recomenda-se o uso de recipientes com porte suficiente para permitir o desenvolvimento adequado das raízes como os sacos plásticos com 15 cm de diâmetro e 25 cm de profundidade (FELFILI et al., 2000).

Os recipientes são preenchidos em um local adequado, sobre uma bancada projetada para esta tarefa, cuidando para que seu preenchimento seja completo, e, ao mesmo tempo, o substrato não fique muito prensado, nem muito solto. O enchimento dos sacos é feita de forma manual, através de um cano de PVC em formato cônico e sem fundo (Figura 15). Após o preenchimento os recipientes, os mesmos estão prontos para receber as mudas após a repicagem.



**Figura 15:** Local e equipamentos utilizados no enchimento dos recipientes, no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

Deve-se lembrar que anteriormente o substrato foi previamente peneirado pelos funcionários para que fossem retiradas impurezas que possivelmente pudessem atrapalhar o desenvolvimento das raízes.

Há também recipientes maiores, os potes flexíveis em formato de vaso (Figura 16), estes também são de plástico, porém de espessura mais grossa oferecendo maior resistência. Os mesmos são utilizados na repicagem de mudas que já atingiram seu ponto de crescimento ideal nos sacos plásticos e necessitam

de recipientes maiores para continuar seu desenvolvimento vegetal sem causar danos às raízes e aumentar o período de permanência das mudas no viveiro.



**Figura 16:** Mudanças em recipientes de potes flexíveis em formato de vaso, no Viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

Dimensões inadequadas da embalagem, bem como períodos muito longos da muda no saco plástico podem ocasionar diferentes deformações no sistema radicular como o crescimento em forma de espiral (enovelamento) das raízes secundárias, dobras das raízes laterais resultante do encontro com a parede do recipiente, dobra da raiz pivotante quando esta encontra o fundo do recipiente e a superposição (estrangulamento) de raízes (CARNEIRO, 1995). O mesmo autor também relata que estas deformações das raízes trazem consequências negativas para o desempenho das mudas após o plantio. No campo ocorre o agravamento desses sintomas com o espessamento das raízes as deformações vão dificultando, com o decorrer do tempo após o plantio, a assimilação de nutrientes, ocorrendo à diminuição do crescimento das árvores. Caso as mudas passem por situações adversas como estresse hídrico e a transpiração for maior que a taxa de assimilação de umidade pelas raízes, mesmo com o fechamento dos estômatos, pode ocorrer a morte da planta.

#### **5.4. Manejo e produção de mudas**

No local de estágio a produção de mudas divide-se em três grupos distintos. O primeiro grupo (Figura 17 a e c) é formado pelas mudas que após a repicagem permanecem no mesmo viveiro em canteiros destinados à etapa de desenvolvimento das mudas (condução), onde as mesmas são irrigadas duas vezes ao dia por um sistema de irrigação por aspersores e são submetidas as demais práticas do viveiro. A permanência das mudas neste grupo varia em torno de três a seis meses, dependendo da espécie, após este período irão compor o segundo grupo.

As mudas já crescidas em tamanho superior que as demais, são encaminhadas ao outro viveiro, compondo o segundo grupo (Figura 17 b e d), com objetivo de iniciar o processo de aclimação. Como este viveiro não dispõe de um sistema de irrigação como no anterior, as mudas são molhadas com auxílio de uma mangueira, inicialmente são molhadas uma vez ao dia, a irrigação passará a ser diminuída até que seja cessada completamente, quando isto ocorre as mudas já se encontram em tamanho suficiente para ir para área de rustificação. Antes de serem encaminhadas para a área externa algumas mudas podem ser transferidas para recipientes maiores tendo em vista que permanecerão por um período de tempo maior no viveiro.





**Figura 17:** Mudanças de menor tamanho constituindo o grupo do primeiro viveiro (A e C). Mudanças maiores constituindo o grupo do segundo viveiro (B e D). Fonte: Bellei, A. F., (2013).

O terceiro grupo de mudas é composto pelas mudas na área de rustificação. Estas não serão mais irrigadas, e permanecerão um período de tempo suficiente para se adaptarem às condições ambientais e posteriormente serem levadas a campo para o plantio (Figura 18).

A prática de manejo realizada com maior frequência dentro do viveiro, independente do grupo em que se encontra, é a mudança de lugar periódica das mudas, realizando-se a chamada “dança das mudas”, para evitar que as mesmas enraízem no solo. Também se realiza a troca dos recipientes quando estes começarem a romper devido à permanência dos mesmos por demasiado período de tempo no viveiro. As mudas, sobretudo as menores devem ser manuseadas com todo cuidado, procurando segurá-las pelo recipiente não pela planta, já as mudas que estejam mais crescidas podem ser manuseadas, segurando-as pela base da planta (LEMOS & MARANHÃO, 2008). Para o transporte das mudas no viveiro utiliza-se o carrinho de mão, o que dinamiza bastante as atividades. Pode-se observar durante o estágio que atenção e cuidado são essenciais em todas as

operações de manuseio das mudas para evitar que danos sejam causados às plantas.



**Figura 18:** Mudas compondo o terceiro grupo na área de rustificação. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

Conhecendo o grupo ecológico de cada espécie, bem como seu habitat, podem-se dispor as mudas no viveiro de modo mais favorável para seu crescimento, conforme sua necessidade de sol ou sombra, maior ou menor umidade, tolerância ao frio e ao vento. O que também facilita, posteriormente, a indicação mais correta para seu plantio definitivo em campo. Neste sentido, a disposição (localização) das mudas nos canteiros também pode ser um fator adicional para o aproveitamento eficaz da radiação solar.

As espécies chamadas pioneiras tem crescimento inicial acelerado e na natureza tem a função de proporcionar sombra para que outras espécies possam se desenvolver, estas são retiradas da parte coberta do viveiro mais cedo. As espécies pioneiras são mais rústicas e adaptadas a condições de insolação direta na natureza e podem ser dispostas onde há maior incidência de luz direta, enquanto aquelas mais sensíveis (características de estágios sucessionais mais avançados) são colocadas nos locais mais sombreados até seu plantio definitivo em campo, que deverá ser feito em local onde a sucessão vegetal já alcançou características de estágio mais avançado. Desta forma torna-se de suma

importância a orientação técnica no momento de se realizar um plantio e também na escolha das espécies no viveiro.

#### 5.4.1. Semeadura

Semeadura é quando a semente entra em contato com o solo, ou substrato que tem por objetivo para prover a germinação (LEMOS & MARANHÃO, 2008). Deve-se lembrar do quanto é essencial o cuidado na escolha das sementes, como já falando anteriormente, faz-se uma seleção das sementes que serão utilizadas, escolhendo apenas aquelas que apresentarem qualidade sanitária e fisiológica. Com a semeadura pretende-se gerar mudas de qualidade, sendo que o plantio das mesmas trata-se uma ação de médio e longo prazo e o início do processo deve oferecer segurança quanto ao sucesso desta muda.

Para as espécies nativas, o mais recomendado é a semeadura em canteiros ou sementeiras, esta técnica é mais apropriada quando se trabalha com muitas espécies e, por consequência, vários tamanhos de sementes, sem ter conhecimento do poder germinativo das mesmas (DIAS et al., 2006). Após o preparo da sementeira com o substrato, inicia-se a semeadura. Para que se possam aproveitar as características específicas de cada espécie, algumas técnicas distintas de semeadura são realizadas no local de estágio. A semeadura poderá ser:

**A lanço:** Geralmente mais utilizado para sementes pequenas que não requerem espaçamentos maiores. Simplesmente distribuem-se aleatoriamente as sementes sobre o substrato. Pode-se citar como exemplo de semeadura a lanço as sementes da espécie Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*).

**Em sulcos:** As sementes são distribuídas na sementeira de forma uniforme, a fim de oferecer o mesmo espaço para cada planta, este espaçamento deve ser consultado em bibliografia própria para cada espécie. É mais utilizado para sementes maiores que requerem espaçamentos específicos, este procedimento é fundamental para que as sementes além de germinarem, desenvolvam-se adequadamente, evitando-se número excessivo de mudas por unidade de área, o que propicia o aparecimento de doenças fúngicas, além de aumentar os efeitos de competição. O espaçamento determinará a quantidade de sementes por

sementeira. Pode-se citar como exemplo de semeadura a lanço as sementes da espécie garapuvú (*Schizolobium parahyba*).

**Semeadura direta em recipientes:** É um método em que as sementes são semeadas em recipientes individuais. Este método é mais utilizado na produção de mudas em grande escala, visto que as sementeiras podem ocasionar a perda de mudas por doenças, além disso, conseguem-se mudas com o sistema radicular de melhor conformação resultando em mudas mais vigorosas com redução do período de produção das mesmas e consequentemente evitam-se perdas na produção.

Também há o melhor aproveitamento do espaço físico no caso das sementeiras de canteiro, pois a área do canteiro servirá apenas de base física para a colocação dos recipientes. Este procedimento é feito somente com espécies que são conhecidas por apresentarem um bom índice de germinação.

Normalmente são colocadas duas ou mais sementes por recipiente, para garantir que a germinação ocorra e não se perca a semeadura, porém pode acontecer que nenhuma semente germine, inutilizando o recipiente utilizado, sendo assim, espécies que apresentem um nível de germinação muito baixo, não devem ser utilizadas dessa forma, sendo mais indicado para estas, a sementeira como forma de semeadura. Caso duas ou mais sementes germinem em um mesmo recipiente, a menor delas deve ser transferida para outro recipiente.

### ***Preparo das sementeiras***

A sementeira é um local que recebe diretamente as sementes, para que elas possam germinar, e depois, quando estiverem com o porte necessário, possam ser transplantadas com facilidade para recipientes individuais até que sejam levadas em definitivo a campo (LEMOS & MARANHÃO, 2008).

Após serem recolhidas na mata as sementes passam pelo processo de beneficiamento, podem ser armazenadas ou não, se necessário passam por algum tratamento, como por exemplo, para quebra de dormência, e após são semeadas nas sementeiras, local onde são postas para germinar. Posteriormente as mesmas serão repicadas para recipientes individuais e depois de desenvolvidas poderão ser plantadas a campo, onde completarão o seu desenvolvimento.



O uso de sementeiras é ideal para sementes de espécies que apresentem um baixo índice de germinação, ou então, um nível de germinação desconhecido como a maioria das espécies nativas, pois utilizando a sementeira evita-se o possível desperdício de recipientes, caso as sementes não germinem, além de possibilitar a oportunidade de fazer uma seleção das melhores plantas.

As sementeiras possuem uma alta densidade de mudas por m<sup>2</sup> que necessitam serem transplantadas, quando atingirem um tamanho adequado, para recipientes unitários maiores. Como são semeadas no mesmo momento o sistema de sementeiras propicia maior uniformidade das mudas.

O substrato utilizado na sementeira deve ser de preferência arenoso, para facilitar a retirada das mudas durante a operação da repicagem (LEMOS & MARANHÃO, 2008). O substrato utilizado nas sementeiras é apenas areia grossa média de rio, esta é indicada pela ausência de matéria orgânica e por proporcionar boa drenagem. As reservas contidas nas sementes são suficientes para a germinação e o primeiro estágio de desenvolvimento, não havendo necessidade de adubação na semeadura (MACEDO, 1993).

No viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri trabalha-se com duas formas de sementeira: as fixas e as móveis. As fixas são sementeiras instaladas em locais definitivos, geralmente visando produção de um número grande de mudas. As sementeiras móveis são montadas em recipientes com drenagem e volume compatível com as necessidades.

### ***Tipos de sementeiras***

**Sementeira em canteiros:** A semeadura em canteiros é mais utilizada em algumas situações, como quando as sementes são muito pequenas ou ao contrário quando são excessivamente grandes, também é recomendado quando se desconhece o valor germinativo das sementes ou ele é muito baixo causando uma germinação irregular, como é o caso das espécies pioneiras e por fim quando se deseja aproveitar a maior quantidade possível de mudas (MACEDO, 1993). Possui a mesma dimensão dos demais canteiros e também é construída a altura do chão, em alvenaria (Figura 19). O fundo deste canteiro possui um sistema de drenagem de aproximadamente 30 cm com uma camada de brita e é peneirado o substrato, areia grossa, na superfície.





**Figura 19:** Sementeira em canteiro. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

**Sementeira em recipientes:** Podem ser utilizadas para a semeadura, com mais economia e sucesso, caixas plásticas apoiadas em suporte (MACEDO, 1993). Utilizam-se caixas plásticas (Figura 20) com furos na parte de baixo para escoamento da água. Este tipo de sementeira é mais prática, pois têm a vantagem de ser transportável, o funcionário pode transportá-la para um local mais cômodo para fazer a repicagem das mudas. Devido a esta característica, a sementeira não precisa ser muito grande, o que permite o número maior de espécies a serem produzidas. O substrato utilizado é o mesmo, para ambas as sementeiras.



**Figura 20:** Sementeira em recipientes. (Fonte: Bellei, A.F., 2013).

Atualmente as sementeiras são mais utilizadas para espécies que levam mais tempo para germinar, espécies que apresentam germinação desuniforme ou que possuam sementes muito pequenas, pois as demais espécies podem ser semeadas diretamente em sacos plásticos, evitando-se assim o trabalho de transplantá-las posteriormente.

Ambas as sementeiras passam pelo processo de desinfecção. Primeiramente retira-se o substrato e este é descartado, lava-se a sementeira com água e logo após com água sanitária espera-se alguns dias para se colocar o novo substrato.

### ***Época, densidade e profundidade de semeadura***

Faz-se necessário realizar pesquisa referente à época mais apropriada para semeadura para cada espécie, pois não necessariamente a época de dispersão das sementes na mata coincide com a época mais propícia para a germinação das mesmas, por isso algumas sementes são armazenadas durante algum período. Deve-se levar em consideração que algumas espécies perdem seu poder germinativo em espaço de tempo relativamente curto

A quantidade de mudas por  $m^2$  entende-se por densidade de mudas, que é resultante do número de sementes colocadas nas sementeiras.

Para um melhor aproveitamento do espaço do viveiro o ideal é que se tenha uma máxima quantidade de mudas por  $m^2$  sem causar prejuízo à qualidade

das mesmas, pois a densidade expressa o grau de competição entre as mudas por espaço para crescimento e condiciona sua capacidade de assimilar luz, água e nutrientes, portanto quanto menor for o espaçamento entre as mudas maior será a densidade entre elas e com isto a tendência será obterem-se menores médias de diâmetro de colo e menor peso das mudas (CARNEIRO, 1995). Como a densidade varia de acordo com a espécie sente-se a necessidade de pesquisas neste aspecto, pois há pouquíssimas publicações abordando a densidade de semeadura para espécies florestais.

Segundo Sturion et al. (2000), a densidade de mudas afeta diretamente a qualidade radicial das mesmas, pois a eficiência do sistema radicular na absorção de água e nutrientes depende principalmente da sua extensão e profundidade, portanto o bom desenvolvimento radicular é diretamente proporcional ao espaçamento das mudas nas sementeiras. O mesmo autor conclui que é melhor produzir uma menor quantidade de mudas, mas mudas de qualidade, que possam facilmente resistir ao choque do transplante para o campo, pois o aumento da densidade de mudas no canteiro pode resultar na diminuição do número de mudas de bom padrão de qualidade.

A profundidade da semeadura é outro fator que determinará o sucesso da germinação, para tanto é necessário saber a profundidade ideal para cada espécie que também deve ser consultada em bibliografias.

A profundidade ideal para cada semente vai depender de fatores como o vigor, o tamanho e constituição do substrato. De modo geral, as sementes devem ser colocadas a uma profundidade que corresponda a até duas vezes o seu diâmetro maior. Sabe-se que se a semeadura for muito superficial a semente receberá demasiado calor solar e não absorverá a quantidade adequada de umidade que proporcionem sua germinação. Tampouco se espera das sementes que forem semeadas muito profundas, estas apresentam o inconveniente do próprio peso do substrato constituir um fator físico inibidor da emergência das plântulas.

Assim como no viveiro, é desejável que a cobertura feita para a sementeira bloqueie boa parte dos raios solares que incidem em seu interior, proporcionando condições mais favoráveis à germinação, semelhantes às encontradas embaixo das árvores ou no interior das matas (LE MOS & MARANHÃO, 2008).

Pode-se ainda sobre o substrato colocar uma camada de material inerte que pode ser palha de arroz, capim seco, acícula picada ou serragem, com este procedimento mantêm-se a umidade e evitam-se variações excessivas de temperatura. No local de estágio não se utiliza este procedimento, pois o controle da umidade e da temperatura já se faz através da tela de sombra.

#### **5.4.2. Repicagem**

A repicagem ou transplante é a mudança de uma planta de um recipiente para outro no mesmo viveiro. Após a germinação das sementes nos canteiros, realiza-se a repicagem das mudas para os recipientes (MACEDO, 1993). É na repicagem onde acontece a maior porcentagem de perda (LEMOS & MARANHÃO, 2008).

No local de estágio esta operação é executada manualmente, das sementeiras, onde há inúmeras mudas, para os sacos plásticos onde é colocada apenas uma e caso haja a necessidade, posteriormente serão transplantadas para um recipiente maior. Durante a repicagem são eliminadas as plantas que apresentam algum tipo de deformação, injúria ou baixo vigor.

A repicagem é uma ação delicada e requer alguns cuidados no manuseio das mudas para evitarem-se danos principalmente ao sistema radicular. Por isso o mesmo é que se realiza esta operação à sombra, no galpão localizado dentro do viveiro. Preferencialmente em condições climáticas ideais para se realizar a repicagem que são os dias úmidos e nublados. Segundo Dias et al. (2006), em geral, quando as plântulas possuem dois pares de folhas (folhas primárias) e até cinco centímetros de sistema radicular, devem ser retiradas dos canteiros, onde se acham aglomeradas, e colocadas nos recipientes que irão se desenvolver. O mesmo autor recomenda que se deve observar as características de cada espécie para realizar este processo, pois nem sempre a velocidade de crescimento radicular é a mesma, bem como nem sempre se pode aguardar a emissão do segundo par de folhas. Considera-se válido o início da repicagem quando o lote apresenta mais de 50% de plântulas no ponto de transplante.

No local de estágio este procedimento é realizado logo após o preparo e enchimento dos recipientes com substrato e ocorre da seguinte forma para garantia da integridade das mudas e bom desenvolvimento posterior. A

sementeira é umedecida com água, para facilitar a retirada da muda neste mesmo procedimento deve-se utilizar uma pá de jardinagem pequena evitando ocasionar danos ao sistema radicular. Arrancam-se as mudas delicadamente segurando-as pelo colo (região entre a raiz e o caule). Nos casos em que as raízes já estão muito desenvolvidas é possível realizar uma poda controlada utilizando uma lâmina afiada ou uma tesoura com a finalidade de reduzir o volume radicular, facilitando a acomodação da muda no recipiente.

Após a retirada da muda, esta é introduzida no substrato do saco plástico que já deve conter uma pequena cova para acomodar a muda, caso não seja transplantada imediatamente as mudas deve ficar em um recipiente com água. Coloca-se a muda no centro do recipiente cuidando para enterrar somente a parte da raiz da plântula, realizando esta operação com delicadeza evitando o dobramento das raízes, ou que elas fiquem emaranhadas ou torcidas, pois as raízes devem ficar retas e no sentido vertical, otimizando o desenvolvimento da plântula. Enterra-se a muda até o colo (região de transição entre a raiz e o caule), cobrindo o orifício da cova preenchendo o espaço vazio com substrato, evitando a formação de bolsas de ar.

Por último procede-se com a irrigação da mesma levando-a para o abrigo do viveiro. Após a repicagem devem-se realizar regas frequentes nas mudas. No caso de espécies que crescem a pleno sol, chamadas de pioneiras, cerca de 15 dias após a repicagem esta poderá ser retirada do abrigo, aumentando a incidência de sol, já no caso das demais espécies é aconselhável manter a cobertura (telas de sombra). É realizado o monitoramento das mudas após a repicagem, pois normalmente as mudas sofrem certo estresse.

Após a repicagem as mudas em recipientes são levadas aos canteiros denominados canteiros de crescimento localizados dentro dos viveiros e os mesmos são dispostos no chão um do lado do outro, ocupando o menor espaço possível. Este será o local onde as mudas estarão sendo irrigadas diariamente e manejadas até serem levadas para o plantio no campo.

#### **5.4.3. Controle de pragas, doenças e plantas invasoras**

Devido às suas características, o viveiro reúne condições de umidade, sombreamento e proximidade das mudas que favorecem a instalação, o

desenvolvimento e a disseminação de doenças, principalmente fúngicas. Por isso devem ser tomadas medidas preventivas, estas são assim denominadas por atuarem antes do aparecimento das doenças, e estão associadas às técnicas de manejo do viveiro, que têm por finalidade a melhoria das condições ambientais no mesmo.

As doenças em viveiros estão associadas principalmente a quatro fatores: água, sombreamento, substrato e material propagativo. Os cuidados com relação à irrigação devem ser permanentes, porém outros fatores vinculados à manutenção também são de suma importância como, como a vigilância quanto ao aparecimento de doenças e pragas, já que existem algumas doenças cuja intensidade pode provocar enormes danos em pouco tempo, principalmente em mudas recém-formadas, no caso de não serem detectadas em tempo hábil para o seu controle. Uma das tarefas realizadas pelo engenheiro agrônomo é a identificação dos agentes patógenos. É muito comum a ocorrência de doenças associadas aos fungos dos gêneros: *Cylindrocladium* spp, *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp. A predação por insetos (herbivoria) no viveiro também é um problema a ser combatido.

Além dos fatores já citados outros fatores também favorecem a ocorrência de doenças em mudas como a temperatura e a umidade elevadas, substratos que dificultam a aeração e a drenagem, o elevado número de mudas por m<sup>2</sup> e o maior conteúdo de matéria orgânica presente no substrato que pode favorecer o desenvolvimento de fungos (STURION et al., 2000).

As medidas curativas são aquelas tomadas depois de diagnosticado o aparecimento dos sintomas da doença. No local de estágio não se realiza utilização de fungicidas químicos, tentando-se combater as doenças de forma menos agressiva com a utilização de caldas preparadas no próprio local pelos funcionários, como por exemplo, a calda de fumo e sabão que é um bom inseticida para combater lagartas, pulgões e cochonilhas, a calda bordalesa que é fungicida eficaz e controla manchas nas folhagens e a calda sulfocálcica que é indicada para combater ácaros e ferrugem. Quando as doenças não podem ser controladas deve-se realizar o descarte das mudas atacadas para evitar a contaminação das mudas vizinhas.

No viveiro do Parque Municipal da Lagoa do Peri a capina ou retirada manual de plantas invasoras, que eventualmente crescem nos recipientes junto com as mudas é uma atividade recorrente e muito importante na manutenção do viveiro e para controle de plantas invasoras. Este controle de invasoras é um procedimento realizado logo após a irrigação, pois o substrato estando úmido facilita a remoção das plantas indesejáveis, ocasionando menor dano ao sistema radicular da muda.

Como os recipientes utilizados para a produção de mudas, e também as sementeiras, têm um tamanho limitado, o surgimento de outras plantas causa competição pelos nutrientes disponíveis. As invasoras devem constantemente ser retiradas, pois a competição prejudicará o crescimento inicial da muda.

Desta forma torna-se importante monitorar as mudas frequentemente, fazendo a retirada dessas plantas de forma manual e cuidadosa, tão logo sejam identificadas, para evitar que o desenvolvimento das mudas seja comprometido.

#### **5.4.4. Adubação**

Pode-se verificar que no local de estágio a adubação de cobertura não é realizada, ou seja, as mudas são adubadas uma única vez, com a matéria orgânica contida no substrato, após a repicagem. Porém sabe-se que em decorrência das características físicas do substrato (drenagem e lixiviação), é necessário fazer as adubações complementares de cobertura. A oferta de nutrientes em períodos estabelecidos visa dar continuidade ao ritmo de crescimento das plântulas e garantir as condições gerais das mudas (DIAS et al., 2006). Desta forma recomenda-se que sejam realizadas adubações de coberturas nas mudas após determinado tempo no viveiro.

Os nutrientes podem ser disponibilizados as plantas através de duas fontes principais: através de adubos orgânicos ou através de adubos químicos. A adubação química pode ser realizada através de diversos adubos formulados comerciais geralmente ofertados em macronutrientes: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K). Porém além destes nutrientes outros elementos também são necessários as mudas em desenvolvimento, deve-se verificar, portanto a necessidade de cada espécie em relação aos macro e micronutrientes. Outra fonte de nutrientes seria a adubação orgânica, há diversos fertilizantes orgânicos

comerciais, estes podem ser encontrados em forma de esterco de animais e húmus.

A adubação orgânica é mais recomendada quando esta é misturada ao substrato, ou seja, na primeira adubação realizada após a repicagem. Os fertilizantes químicos podem ser oferecidos mais facilmente do que os adubos orgânicos com o uso de regadores ou pulverizadores, diluindo o mesmo em água em quantidades indicadas conforme o fabricante e de acordo com a necessidade da espécie que se está trabalhando.

## **5.5. Preparo das mudas para expedição**

### **5.5.1. Seleção de mudas**

Antes de retirar as mudas para o plantio definitivo deve-se avaliar a qualidade das mesmas para certificar-se se estas realmente possuem as características que comprovem sua qualidade. As mudas devem apresentar uma parte aérea bem formada, um caule ereto e não bifurcado, ramos laterais uniformemente distribuídos, folhas com coloração e formação normais e serem isentas de doenças. Um viveiro florestal deve sempre visar à produção de mudas saudáveis e vigorosas, para posterior utilização em plantios.

Entende-se como período de rotação de uma espécie, o tempo que decorre da semeadura até a retirada das mudas dos canteiros, quando elas apresentarem parâmetros de qualidade para o seu plantio (CARNEIRO, 1995). O tempo de crescimento das mudas no viveiro depende das características de cada espécie, ou de grupos ecológicos. Certas espécies não são tolerantes ao sol e têm crescimento mais lento, outras que são pioneiras e tem crescimento mais rápido.

Para se obter o tempo total de uma muda no viveiro deve-se considerar o tempo de germinação, o de crescimento da plântula em local sombreado e também o tempo que ficou no ambiente externo (rustificação). Esses dados são muito importantes e devem ser sempre registrados para facilitar os trabalhos dentro do viveiro e também para posteriormente serem utilizados em pesquisas. No local de estágio muitas vezes esses dados são negligenciados, pois não se tem informações suficientes sobre as matrizes, às sementes e os primeiros



estágios de crescimento das mudas. As mudas são contadas apenas após a repicagem.

### **5.5.2. Rustificação das mudas**

Antes do plantio definitivo, as mudas devem passar pela rustificação, trata-se de um processo de adaptação às condições adversas que as plantas vão encontrar no campo (LEMOS & MARANHÃO, 2008). A rustificação das mudas é necessária para se obter um alto índice de sobrevivência das mudas após o plantio em campo. No referido local de estágio utiliza-se a movimentação das mudas no viveiro e o corte gradual da irrigação no período que antecede o plantio para se conseguir a rustificação das mudas, devido aos seus custos e praticidade.

As mudas que estão prontas para o plantio, são retiradas do viveiro e alojadas em uma área externa, neste ambiente encontram-se diversas árvores que produzem sombra sobre as mudas ou podem ser alojadas a sol pleno, dependendo da espécie. Para as espécies heliófilas utiliza-se a exposição solar como forma de rustificação. Os raios solares concorrem para a rustificação dos tecidos, tornando as mudas mais robustas e resistentes (CARNEIRO, 1995). Fora do ambiente do viveiro as mudas estarão expostas a uma maior insolação, ao vento, aos insetos, a chuva, entre outros agentes naturais.

O tempo em que a muda vai permanecer no pátio de espera vai depender da finalidade de sua utilização, caso sejam destinadas à arborização urbana, ou recuperação de áreas degradadas, é desejável que as mudas permaneçam mais tempo, para que sejam rustificadas (LEMOS & MARANHÃO, 2008).

Os funcionários realizam o monitoramento dessas mudas a fim de identificar possíveis danos de pragas e doenças e quando identificados estes danos tenta-se fazer a recuperação desta muda, se não for possível à recuperação esta muda deverá ser eliminada do viveiro para não servir de fonte de propagação de doenças para as demais.

Faz parte da rustificação a poda de parte área e da raiz. No viveiro de mudas nativas do parque municipal da Lagoa do Peri a poda de parte área não constitui uma prática de uso corrente, já a poda de raiz ocorre sempre que as mudas são transplantadas para recipientes maiores ou quando ocorre a movimentação das mudas no viveiro, pois ao retirar a muda de um local para

colocá-la em outro ocorre frequentemente à perfuração dos sacos plásticos pelas raízes, aparecendo pelo lado externo do recipiente, as mesmas são podadas.

Mensalmente é necessária a mudança de posicionamento das mudas nos canteiros, essa prática evita que as raízes das mudas penetrem no solo (FELFILI et al., 2000).

A poda das raízes é processada para aumentar a formação das raízes laterais, melhorando o equilíbrio entre a parte aérea e a densidade de raízes e proporcionando maior aproveitamento de água e nutrientes do solo (STURION et al., 2000). Contudo só podem ser podadas as raízes pivotantes, pois o corte das raízes laterais não é possível pela existência das paredes do recipiente, há exceções quando as raízes perfuram as laterais dos mesmos.

A poda altera o ritmo de desenvolvimento das mudas, esta modificação no crescimento resulta em maior tempo de permanência nos viveiros, esta é uma prática constantemente utilizada quando se tem intenção de aumentar o período de rotação, para que haja disponibilidade de mudas ou quando as condições ambientais não são ideais para o plantio (CARNEIRO, 1995).

## **5.6. Plantio das mudas**

A muda estará pronta para o plantio quando apresentar a haste e a região do colo com diâmetro do caule adequado, o que indica presença de substâncias de reserva nos tecidos internos da planta, que facilitará o início de seu estabelecimento em campo e formação de raízes rapidamente (DIAS et al., 2006). Durante o estágio participou-se de alguns plantios de mudas. Ao levar as mudas a campo para plantio definitivo, os recipientes eram retirados, pois se trata de material não biodegradável, além de prejudicar o desenvolvimento das mudas se não forem retirados, e os mesmos eram recolhidos do local do plantio e colocados no lixo. Caso as mudas estivessem com as raízes enoveladas no fundo do saco plástico, as mesmas são podadas.

No dia anterior ao plantio, a muda deve ser bem irrigada, para garantir a aglutinação necessária para o torrão, evitando que ele se desfaça durante o plantio (LE MOS & MARANHÃO, 2008). O substrato onde se encontra a muda vai para o campo e é colocado nas covas, com as mudas, pois segundo Carneiro (1995), esse substrato protege as raízes nos primeiros dias após o plantio. A

cova onde a muda será plantada deve estar úmida para facilitar o pegamento. Após o plantio as mudas são regadas.

### 5.8. Educação ambiental

No parque Municipal da Lagoa do Peri além das atividades realizadas nos viveiros referentes à produção de mudas nativas, também se participou das atividades de educação ambiental como recebimento de turmas em diferentes níveis de escolaridade para realização de trilhas na mata e também realizou-se uma Oficina de Viveiragem (Figura 21), na qual as crianças com idade entre 8 e 9 anos participaram de todas as etapas da produção de mudas nativas desde a coleta das sementes, passando pelo beneficiamento, semeadura e plantio a campo. Esta atividade mostra como a estrutura de um viveiro que poderia ter apenas um caráter produtivo, ou mesmo comercial, apresenta um enorme potencial para ser introduzida a educação ambiental.



**Figura 21:** Estagiária conduzindo turma de estudantes em Oficina de Viveiragem.  
(Fonte: Bellei, A.F., 2013).

Segundo Lemos & Maranhão (2008), os viveiros de produção de mudas, sobretudo as nativas, podem ser também “viveiros educadores”, buscando estimular o espaço de aprendizagem, estimulando também os viveiros já existentes a perceberem, valorizarem e a incorporarem a dimensão educadora em suas atividades. Diante disto o viveiro do Parque municipal da Lagoa do Peri trata-se também de um viveiro educador, potencializando dentro da produção de

mudas os processos de restauração da vegetação nativa, de requalificação do ambiente urbano e melhoria da qualidade de vida da população.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao grande crescimento urbano apresentado pela cidade de Florianópolis há uma constante demanda por mudas nativas. O Viveiro de Mudas Nativas do Parque Municipal da Lagoa do Peri procura proporcionar qualidade e quantidade de mudas das espécies nativas, para oferecer suporte a arborização, ornamentação, recuperação de áreas degradadas e compensação ambiental, de modo a minimizar os impactos causados pelo homem ao meio ambiente.

Durante o período de estágio todas as etapas da produção de mudas, incluindo a coleta, o beneficiamento dos frutos, armazenamento, semeadura e monitoramento da germinação, da repicagem e do desenvolvimento das mudas foram acompanhadas. Percebeu-se a necessidade de melhorias no que se refere principalmente a cadastros e anotações das datas das atividades realizadas, como coleta, número de sementes obtidas, número de matrizes existentes entre outros. Pode-se também indicar a construção de uma proteção para o substrato, bem como a construção de um reservatório de água.

Com o acompanhamento no crescimento das mudas e o que se pôde concluir é que tudo que se refere ao cultivo exige cuidado. É necessário o cuidado diário das plantas e do viveiro, observando a germinação das sementes semeadas, verificando a umidade e insolação nas sementeiras. Verificar o desenvolvimento das plântulas repicadas. Verificar se há casos de herbivoria e/ou doenças no viveiro. Retirar as plantas daninhas que crescem junto as mudas no mesmo recipiente. Verificar o sistema de drenagem e irrigação em está funcionando corretamente.

Percebeu-se com a realização do estágio que o principal uso das mudas nativas deve-se a sua utilização para recuperação de áreas degradadas, em áreas podem ser tanto urbanas quanto rurais. Em menor escala utilizam-se mudas nativas para ornamentação e arborização de espaços urbanos e pode-se também citar o uso de espécies nativas de interesse econômico para reflorestamentos.

Nas cidades em geral pode-se observar que a maioria das espécies utilizadas para arborização de parques, praças e demais espaços públicos são espécies ornamentais, ou seja, possuem grande beleza de flores ou folhagens,

mas são espécies exóticas, causando um desequilíbrio ambiental. O corpo técnico do viveiro de mudas nativas da lagoa do Peri procura junto a FLORAM procura fazer uso de espécies nativas também para ornamentação, pois são inúmeras as espécies da Mata Atlântica que possuem características para tal.

O referente estágio foi de grande valia para um estudante de Agronomia, sobretudo na produção de mudas nativas, despertando o interesse em realizar pesquisas adicionais referentes à maturação, beneficiamento, armazenagem e tratamentos de quebra de dormência, as quais serão necessárias para que maior diversidade de espécies seja disponibilizada para plantios de restauração.

## 8. REFERÊNCIAS

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Campinas: FUNEP, 2000. 588p.
- CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, p.207-214, 2006.
- DALMAS, F. R. Implantação do Viveiro de Plantas Nativas VIPLAN. **Revista da Graduação**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.29-58, 2008.
- DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A. de A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Z. Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.179-182, 2007.
- DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras, ed. UFLA, 2008. 174p.
- DIAS, E. S.; KALIFE, C; MENEGUCCI, Z. R. H.; SOUZA, P. R. **Produção de mudas de espécies florestais nativas: manual**. Série rede sementes do pantanal. Campo Grande, ed. UFMS, 2006, p. 59.
- EIRA, M. T. S.; FREITAS, R. W. A.; MELLO, C. M. C. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.2, p.177-181, 1993.
- FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W.; MACHADO, J. W. B. **Recuperação de matas de galeria**. Doc. Embrapa Cerrados, Planaltina, n.21, p.1-45, dezembro 2000. FLORIANO, E. P. Armazenamento De Sementes Florestais. **Caderno Didático**, 1ª ed., n.1, p.10, Santa Rosa, 2004.
- FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 31p. (Documentos: 40).
- FOWLER, J. A. P.; MARTINS, E. G. **Manejo de sementes de espécies florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 76p. (Documentos, 58).

FREITAG A. G., **Frequência da irrigação para *Eucalyptus grandis* e *Pinus elliotii* em viveiro**. Tese (Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria), Centro de Ciências Rurais, Santa Maria - RS, 2007.

GÓES, A. C. P. **Viveiro de mudas-construção, custos e legalização**. Embrapa Amapá, 2006. (Documentos 64).

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. **Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização**. In: GONÇALVES, J.L.M. & BENEDETTI, V., eds. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba, IPEF, 2000. p.309-350.

LE MOS, G. N.; MARANHÃO, R. R. **Viveiros educadores: plantando vida**. Brasília, DF, Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MACEDO, A. C. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas**. In: Paulo Y. Kageyama, Luiz G. S. da Costa. São Paulo, SP, Fundação Florestal, 1993.

MEDEIROS, A. C. S. **Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais Nativas**. Embrapa Florestas, p.24, 2001. (Documentos: 66)

MEDEIROS, A. D. S.; EIRA, M. D. **Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas**. Embrapa Florestas. Circular técnica, v.127, 2006. MEDEIROS, A. D. S., & NOGUEIRA, A. **Planejamento da coleta de sementes florestais nativas**. Embrapa Florestas. Circular técnica, v.126, 2006.

MONICO, I. M. **Árvores e Arborização Urbana na Cidade de Piracicaba-SP: Um Olhar Sobre a Questão à Luz da Educação Ambiental**. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- USP, , p.184,n.1, 2ª ed, 2001.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. D. S. **Extração e beneficiamento de sementes florestais nativas**. Embrapa Florestas. Circular técnica, v.131, 2007.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. de S. **Coleta de sementes florestais nativas**. Embrapa Florestas. Circular técnica, v.144, 2007.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Produção de mudas**. Viçosa: Aprenda Fácil, p.128, 2001.



POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Ministério da Agricultura, AGIPLAN, Brasília, 1977.

REIS, E. R. **Colheita de sementes florestais**. In: HOPPE, J. M. (Org.) Produção de sementes e mudas florestais. Caderno didático. n.1, 2ºed. 2004. 402p.

MÜLLER, I. **Irrigação em viveiros florestais**. In: HOPPE, J. M. (Org.) Produção de sementes e mudas florestais. Caderno didático. n. 1, 2º Ed. 2004. 402p.

GENRO, C. J. M. **Produção de mudas por via sexuada**. In: HOPPE, J. M. (Org.) Produção de sementes e mudas florestais. Caderno didático. n.1, 2º Ed. 2004. 402p.

SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.20, n.1,2, p.39 - 044, 2010.

SMIDERLE, O. J.; SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H.; MINAMI, K.. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.253-257, 2001.

STURION, J. A.; ANTUNES, J. B. M.; GALVÃO, A. **Produção de mudas de espécies florestais. Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília, DF, p.125-174, 2000.

VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. D. L.; LOCATELLI, M.; SOUZA, M. D. Técnicas de produção de sementes florestais. Boa Vista: EMBRAPA-CPAF, Rondônia, 2001, p.1–4. (Documentos; 205).

WENDLING, I.; GATTO, A. **Planejamento e instalação de viveiros**. Viçosa: Aprenda Fácil, p.120, 2001.

ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Lavras, v.18, p.161-176, 2004.

ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S. R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.137-142, 2007.